

DIALOG(R) File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat
(c) 2003 EPO. All rts. reserv.

10347254

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 4028552 A2 920131 <No. of Patents: 002>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 4028552	A2	920131	JP 90134096	A	900525 (BASIC)
JP 2711011	B2	980210	JP 90134096	A	900525

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 90134096 A 900525

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 4028552 A2 920131

IMAGE FORMATION DEVICE (English)

Patent Assignee: CANON KK

Author (Inventor): SUZUKI AKIO; DANZUKA TOSHIMITSU

Priority (No,Kind,Date): JP 90134096 A 900525

Applic (No,Kind,Date): JP 90134096 A 900525

IPC: * B41J-002/01; B41J-002/205; B41J-002/525; B41J-029/46

JAPIO Reference No: ; 160195M000056

Language of Document: Japanese

Patent (No,Kind,Date): JP 2711011 B2 980210

Priority (No,Kind,Date): JP 90134096 A 900525

Applic (No,Kind,Date): JP 90134096 A 900525

IPC: * B41J-002/525; B41J-002/01; B41J-002/205; B41J-029/46

JAPIO Reference No: * 160195M000056

Language of Document: Japanese

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03663452 **Image available**
IMAGE FORMATION DEVICE

PUB. NO.: 04-028552 [J P 4028552 A]
PUBLISHED: January 31, 1992 (19920131)
INVENTOR(s): SUZUKI AKIO
 DANZUKA TOSHIMITSU
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
 (Japan)
APPL. NO.: 02-134096 [JP 90134096]
FILED: May 25, 1990 (19900525)
INTL CLASS: [5] B41J-002/01; B41J-002/205; B41J-002/525; B41J-029/46
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 44.7
 (COMMUNICATION -- Facsimile)
JAPIO KEYWORD: R098 (ELECTRONIC MATERIALS -- Charge Transfer Elements, CCD &
 BBD); R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers); R131
 (INFORMATION PROCESSING -- Microcomputers & Microprocessors)
JOURNAL: Section: M, Section No. 1246, Vol. 16, No. 195, Pg. 56, May
 12, 1992 (19920512)

ABSTRACT

PURPOSE: To ensure that data is read stably, if a medium for recording is changed and appropriate correction data can be prepared for any density variation by allowing an area to be averaged to change when an average value is determined in accordance with the type of a medium for recording and other recording parameters in preparing correction data using the average value of data segments which are read by a density reading device.

CONSTITUTION: To correct the density variation of data recorded by a recording head 1001, a density variation reading device 1014 reads a test pattern formed on a medium for recording 1002 using the recording head 1001. A density variation correction device 1020 corrects drive parameters for the reading head in accordance with density variations which are read from a test pattern. In addition, a plate 1017 controls a medium for recording plainly at a test pattern reading position. A control device 1101 sets a change in the area to be averaged in accordance with recording parameters such as the type of a medium for recording. Consequently, it is possible to read or correct a density variation accurately regardless of the type of a medium for recording in which a test pattern is formed.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2711011号

(45) 発行日 平成10年(1998) 2月10日

(24) 登録日 平成9年(1997)10月24日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/525		B 4 1 J 3/00	B
	2/01		29/46	A
	2/205			D
	29/46		3/04	1 0 1 Z
				1 0 4 X

請求項の数6 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願平2-134096
(22) 出願日 平成2年(1990) 5月25日
(65) 公開番号 特開平4-28552
(43) 公開日 平成4年(1992) 1月31日

(73) 特許権者 999999999
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(72) 発明者 鈴木 章雄
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内
(72) 発明者 弾塚 俊光
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内
(74) 代理人 弁理士 谷 義一
審査官 高島 喜一

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】記録媒体上に画像形成を行うために複数の記録素子を配列した記録ヘッドと、前記記録ヘッドにより形成したテストパターン上における複数の異なる位置およびその周辺の濃度を読取る濃度読取り手段と、前記位置を含む所定領域の濃度を平均し、その結果に基づいて画像形成時の濃度を均一化するために前記複数の記録素子の駆動条件を補正する濃度むら補正手段と、記録条件に応じて前記所定領域の大きさを変更する制御手段とを具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】記録媒体上に画像形成を行うために複数の記録素子を配列した記録ヘッドと、前記記録ヘッドにより形成したテストパターン上にお

る複数の異なる位置およびその周辺の濃度を読取る濃度読取り手段と、

前記位置を含む所定領域の濃度を平均し、その結果に基づいて画像形成時の濃度を均一化するために前記複数の記録素子の駆動条件を補正する濃度むら補正手段と、記録媒体の種類に応じて前記所定領域の大きさを変更する制御手段とを具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】前記記録ヘッドは多色カラー記録を行うために色を異にする記録剤に対応して複数設けられていることを特徴とする請求項1または2に記載の画像形成装置。

【請求項4】前記記録ヘッドはインクジェット記録ヘッドの形態を有し、該インクジェット記録ヘッドはインクに膜沸騰を生じさせてインクを吐出させるために利用さ

れる電気熱変換素子を前記録素子として有することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項5】複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用いて記録媒体上に画像形成を行う画像形成装置において、

前記録ヘッドにより形成したテストパターン上における複数の異なる位置およびその周辺の濃度を読取る濃度読取り手段と、

前記位置を含む所定領域の濃度を平均し、その結果に基づいて画像形成時の濃度を均一化するために前記複数の記録素子の駆動条件を補正する濃度むら補正手段と、記録媒体の種類に応じて前記所定領域の大きさを変更する制御手段と

を具えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】前記録ヘッドはインクジェット記録ヘッドの形態を有し、該インクジェット記録ヘッドはインクに膜沸騰を生じさせてインクを吐出させるために利用される電気熱変換素子を前記録素子として有することを特徴とする請求項5に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

〔産業上の利用分野〕

本発明は、画像形成装置に関し、特に複数の記録素子を配列してなる記録ヘッドを用いて画像形成を行う画像形成装置に関するものである。

特に、本発明はインクジェット記録装置の記録ヘッドの印字特性を自動調整する機構を備えた装置に関し、カラー画像をインク滴の重ねによって高階調に形成する装置に特に有効なものである。

〔背景技術〕

複写装置や、ワードプロセッサ、コンピュータ等の情報処理機器、さらには通信機器の普及に伴い、それら機器の画像形成（記録）装置としてインクジェット方式や熱転写方式等による記録ヘッドを用いてデジタル画像記録を行うものが急速に普及している。そのような記録装置においては、記録速度の向上のため、複数の記録素子を集積配列してなる記録ヘッド（以下この項においてマルチヘッドという）を用いるのが一般的である。

例えば、インクジェット記録ヘッドにおいては、インク吐出口および液路を複数集積した所謂マルチノズルヘッドが一般的であり、熱転写方式、感熱方式のサーマルヘッドでも複数のヒータが集積されているのが普通である。

しかしながら、製造プロセスによる特性ばらつきやヘッド構成材料の特性ばらつき等起因して、マルチヘッドの記録素子を均一に製造するのは困難であり、各記録素子の特性にある程度のばらつきが生じる。例えば、上記マルチノズルヘッドにおいては、吐出口や液路等の形状等にばらつきが生じ、サーマルヘッドにおいてもヒータの形状や抵抗等にばらつきが生じる。そしてそのよう

な記録素子間の特性の不均一は、各記録素子によって記録されるドットの大きさや濃度の不均一となって現れ、結局記録画像に濃度むらを生じさせることになる。

この問題に対して、濃度むらを視覚で発見し、または調整された画像を視覚で検査して、各記録素子に与える信号を手動で補正し、均一な画像を得る方法が種々提案されている。

例えば第33A図のように記録素子31が並んだマルチヘッド330において、各記録素子への入力信号を第33B図のように均一にしたときに、第33C図のような濃度むらが視覚で発見された場合、第33D図のように、入力信号を補正し濃度の低い部分の記録素子には大きい入力信号を、濃度の高い部分の記録素子には小さい入力信号を与えることが一般的補正として知られている。

ドット径またはドット濃度の変調が可能な記録方式の場合は各記録素子で記録するドット径を入力に応じて変調することで階調記録を達成することが知られている。例えばピエゾ方式やバブルジェット方式によるインクジェット記録ヘッドでは、各ピエゾ素子や電気熱変換素子等の吐出エネルギー発生素子に印加する駆動電圧またはパルス幅を、サーマルヘッドでは各ヒータに印加する駆動電圧またはパルス幅を入力信号に応じて変調することを利用すれば、各記録素子によるドット径またはドット濃度を均一にし、濃度分布を第32E図のように均一化することが可能であると考えられる。また駆動電圧またはパルス幅の変調が不可能もしくは困難な場合、あるいはそれらを変調しても広い範囲での濃度調整が困難な場合、例えば1画素を複数ドットで構成する場合においては、入力信号に応じて記録するドットの数を変調し、濃度の低い部分に対しては多数のドットを、濃度の高い部分に対しては少ない数のドットを記録することができる。また、1画素を1ドットで構成する場合においては、インクジェット記録装置では1画素に対するインク吐出数（打込み回数）を変調することによりドット径を変化させることもできる。これらにより、濃度分布を第32E図のように均一化することができるわけである。

本願出願人が出願した特開昭57-41965号公開公報には、カラー画像を光学センサで自動的に読み取り、各色インクジェット記録ヘッドに補正信号を与えて所望カラー画像を形成することが開示されている。この公報には、基本的な自動調整が開示されており、重要な技術開示がなされている。しかし、実用化を進めていく中で種々の装置構成に適用するためには種々の課題が顕在化してくるが、この公報中には本発明の技術課題の認識は見られない。

一方、濃度検知方式以外では、特開昭60-20660号公開公報、米国特許第4,328,504号明細書、特開昭50-147241号公報および特開昭54-27728号公報に開示されるような、液滴の着弾位置を自動的に読み取り、補正して正確な位置へ着弾するようにしたものがある。こ

5

これらの方式も、自動調整の技術としては共通するものの、本発明の技術課題の認識は見られない。

〔発明が解決しようとする課題〕

かかる問題点に対処するためには、画像形成装置内に濃度むら読取部を設け、定期的に記録素子配列範囲における濃度むら分布を読取って濃度むら補正データを作成しなおすことが有効である。これによれば、ヘッドの濃度むら分布が変化しても、それに応じて補正データを作成しなおすため、常にむらのない均一な画像を保つことができるようになる。

第37A図は濃度むらを読取りユニットの例であり、520はCD等であるラインセンサ、521はラインセンサ520の読取画素、524は記録素子がy方向にdの幅だけ形成されたむら補正用テストパターンである。そして、記録媒体に対しラインセンサ520をx方向に相対的に走査しながら、記録ヘッドで形成したテストパターンの濃度を読み取る。従って、ラインセンサ520の各画素521で読み取ったデータが記録ヘッドの各記録素子で形成したデータの濃度に対応することになり、これを基にむら補正データを作成しなおすことができる。

しかし、各画素のデータをそのまま用いてむら補正データを作成すると、非常にノイズの多い画像になってしまうおそれがある。それは次の理由による。

第37B図示の濃度むら補正パターンにおいてDのようにドットが打たれていたとする。図中x方向にドットサイズがばらついているのは、マルチヘッドの1つの記録素子で記録されるドット径がゆらぐためである。従って、どの時点で測定した濃度かによって、結果が大きくばらついてしまうことがある。また、y方向にドットが等間隔に並んでいないのはドットの記録位置精度がばらつくからである。読取素子521a、521b、…を有するラインセンサ520でこのようなときに測定を行うと、読取素子521bに対応する濃度は濃く、読取素子521cに対応する濃度は薄く読取られてしまう。

このため、読取ったデータをx,y方向に所定の広がりをも有する領域分だけ平均化して、その結果をその領域の中心にある読取画素のデータとすることが考えられる。このときに平均する領域を、以後平均化領域と呼ぶ。

このときの平均化領域の大きさは、むらの読取りの重要な因子である。これが大きすぎると微妙なむらパターンが読みとれなくなるし、小さすぎると印字したむらパターン上のドットの着弾精度のばらつき等のノイズ成分を拾いやすくなり、正確なむら補正が行えないからである。

このため平均化領域は適正な値に設定されていることが強く望ましい。

ところが、画像形成装置では、用いられる記録媒体の種類によって記録したときのドットのざらつきかたや濃度均一性が異なる。例えば、インクジェット記録装置において厚めのコート層を持つものはドットのざらつきも

6

少なく、濃度も比較的均一であるが、コート層を薄くしてコストダウンをはかったものはドットのざらつきは少ないものの、均一パターンを形成したときに吸収が不均一になり、まだら状のパターンがうすく目につく場合がある。このような場合に、平均化領域が適正でない状態で濃度むらの読取りを行うと、まだら状のパターンを記録ヘッドの濃度むらとして読取ってしまい、不適当なむら補正をしてしまうおそれがある。また、OHP用フィルムに記録を行った場合には、ドットのざらつきが目立ち、ノイズの多い読取りしかできないことになる。

従って、一種類の記録媒体に形成されたテストパターンの読取りについて適切に平均化領域を定めたととしても、これが他の種類の記録媒体に対しても適当であるとは限らないことになる。

また、同様な問題はテストパターンの印字密度、色の違い等の記録条件の差異によっても生じる。

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたもので、記録媒体の種類その他の記録条件によらず正確な濃度むらの読取りないし補正が可能な画像形成装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

そのために、本発明画像形成装置は、記録媒体上に画像形成を行うために複数の記録素子を配列した記録ヘッドと、前記記録ヘッドにより形成したテストパターン上における複数の異なる位置およびその周辺の濃度を読取る濃度読取り手段と、前記位置を含む所定領域の濃度を平均し、その結果に基づいて画像形成時の濃度を均一化するために前記複数の記録素子の駆動条件を補正する濃度むら補正手段と、記録条件に応じて前記所定領域の大きさを変更する制御手段とを具えたことを特徴とする。

また、本発明画像形成装置は、記録媒体上に画像形成を行うために複数の記録素子を配列した記録ヘッドと、前記記録ヘッドにより形成したテストパターン上における複数の異なる位置およびその周辺の濃度を読取る濃度読取り手段と、前記位置を含む所定領域の濃度を平均し、その結果に基づいて画像形成時の濃度を均一化するために前記複数の記録素子の駆動条件を補正する濃度むら補正手段と、記録媒体の種類に応じて前記所定領域の大きさを変更する制御手段とを具えたことを特徴とする。

また、本発明は、複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用いて記録媒体上に画像形成を行う画像形成装置において、前記記録ヘッドにより形成したテストパターン上における複数の異なる位置およびその周辺の濃度を読取る濃度読取り手段と、前記位置を含む所定領域の濃度を平均し、その結果に基づいて画像形成時の濃度を均一化するために前記複数の記録素子の駆動条件を補正する濃度むら補正手段と、記録媒体の種類に応じて前記所定領域の大きさを変更する制御手段とを具えたことを特徴とする。

〔作用〕

本発明によれば、濃度読取り手段によって読取った複数のデータの平均値を用いてむら補正データを作成する際に、記録媒体の種類その他の記録条件に応じて平均値を求める際の平均化領域を変化させることにより、記録媒体が変化しても安定した読取りを行い、適切なむら補正のデータを作成することが可能となる。

〔実施例〕

以下、図面を参照し、次の手順にて本発明の実施例を詳細に説明する。

- (1) 概要 (第1図)
- (2) 装置の機械的構成 (第2図)
- (3) 読取り系 (第3図～第12図)
- (4) 制御系 (第13図～第15図)
- (5) むら補正のシーケンス (第16図～第26図)
- (6) 他の実施例 (第27図～第32図)
- (7) その他

(1) 概要

第1図は本実施例の主要部の概略図である。

ここで、1001は画像形成装置の形態に応じて1または複数の個数設けた記録ヘッドであり、以下に述べるより具体的な実施例においては記録媒体1002の幅に対応した範囲にわたって複数の吐出口を並列させてなるいわゆるフルマルチ型のインクジェット記録ヘッドである。1040は記録媒体1002の搬送手段であり、記録ヘッド1001による記録位置に関して記録媒体1002を搬送する。

1014は記録ヘッド1001による記録の濃度むらを補正するために、記録ヘッド1001によって記録媒体1002上に形成されたテストパターンを読取る濃度むら読取り手段であり、記録媒体表面に光を照射する光源、その反射光を受容するセンサ、および適宜の変換回路等を有する。1020は濃度むら補正手段であり、テストパターンから読取られた濃度むらに応じて記録ヘッドの駆動条件を補正する。1017はテストパターン読取り位置において記録媒体を平坦に規制するプラテンである。

1101は制御手段であり、記録媒体の種類等の記録条件に応じて平均化領域の変更設定を行うものである。これによって、テストパターンが形成される記録媒体の種類によらず、正確な濃度むらの読取りないし補正が可能となる。

(2) 装置の機械的構成の概要

第2A図は本発明の一実施例に係るインクジェット記録装置の概略構成を示す。

ここで、1C、1M、1Yおよび1BKは、それぞれシアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの各インクに対応した記録ヘッドであり、記録媒体搬送方向に関しての幅、本例ではA3サイズの記録媒体の短辺の長さ(297mm)に対応した範囲にわたり、400dpi(ドット/インチ)の密度で吐出口を配列してなるフルライン1ヘッドである。3はこれら記録ヘッド1C～1BKを一体に保持するヘッドホ

ルダであり、ヘッドホルダ移動機構5により図中の記録位置へ向うA方向および記録位置から経れるB方向への移動が可能である。ヘッドホルダ移動機構5は、例えばモータ等の駆動源と、その駆動力をヘッドホルダ3に伝達する伝動機構と、ヘッドホルダ3の移動を案内する案内部材等を有し、ヘッドホルダ3を適宜AおよびB方向に移動させることにより、記録ヘッド1C～1BKの吐出口が記録媒体と所定の間隔をおいて対向した記録時位置、次に述べるキャップユニットの侵入を受容するための退避位置、および各ヘッドにキャッピングを施すための位置等にヘッドホルダ3を設定可能である。

7はインク供給/循環系ユニットであり、各記録ヘッドに各色インクを供給するための供給路、インクリフレッシュを行うための循環路、および適宜のポンプ等を有している。また、次に述べる吐出回復処理に際してそのポンプを駆動することによりインク供給路を加圧し、各記録ヘッドよりインクを強制的に排出させることが可能である。

9はキャップユニットであり、記録ヘッド1C、1M、1Yおよび1BKとそれぞれ対向しないし接合可能で接合時の密着性を高めるためにゴム等の弾性部材で形成したキャップ9C、9M、9Yおよび9BKと、吐出回復処理に際して記録ヘッドより受容したインク(廃インク)を吸収する吸収体と、不図示の廃インクタンクに廃インクを導入するための廃インク路等を有している。11はキャップユニット移動機構であり、モータ、伝動機構、案内部材等を有し、キャップユニット9を図中のC方向およびD方向に適宜移動させることにより、退避位置にあるヘッドホルダ3の直下の位置と記録に際してのヘッドホルダ3の下降を阻害しない位置とにキャップユニット9を設定可能である。

吐出回復処理に際しては、ヘッドユニット3をキャップユニット9の進入が阻げられない位置までB方向に上昇させ、これによって生じた空間内にキャップユニット9を導入させて対応するヘッドとキャップとが対向する位置にキャップユニット9を設定する。この状態、またはヘッドホルダ3を下降させて記録ヘッドの吐出口形成部分とキャップとが所定間隔をおいて対向させた状態もしくは接合した状態で、インク供給/循環系ユニット7のポンプ等を駆動することにより、インクを強制排出してこれとともに塵埃、気泡、増粘インク等の吐出不良発生要因を除去し、以て記録時のインク吐出状態を安定化することができる。また、上記状態において記録ヘッドを記録時と同様に駆動してインク吐出(予備吐出)を行わせ、これに伴って吐出不良発生要因を除去することもできる。なお記録終了時、中断時等においては、ヘッドにキャッピングを施した状態とし、吐出口を乾燥から保護するようにしてもよい。

38は紙、OPP用フィルム等の記録媒体2を受容したカセットであり、ここに収容された記録媒体2はF方向に同

転するピックアップローラ39により1枚ずつ分離されて給送される。40は当該給送された記録媒体2を記録ヘッド1C~1BKによる記録位置に関してE方向に搬送する搬送ベルトであり、ローラ41間に巻回されている。なお、このベルト40への記録媒体2の密着性を高めて、円滑な搬送を確保するとともに適正なヘッド・記録媒体間距離（ヘッドギャップ）を得るために、静電吸着もしくはエア吸着を行わせる手段、または、記録媒体の押えローラ等の部材が配置されていてもよい。

42は記録の終了した記録媒体2を排出するための排出ローラ、43は当該排出された記録媒体を積載するためのトレイである。

14は濃度むら読取りユニットであり、記録ヘッド1C~1BKによる記録位置と排出ローラ42との間に、記録媒体2の被記録面に対向して配置され、濃度均一化補正のための処理等に際して記録媒体2に形成されたテストパターンを読取る。そして、本例では読取りセンサとしてヘッドの吐出口数分の記録素子（CCD等）を吐出口群と等しい密度で配列してなるラインセンサを用いる。16は記録媒体2の搬送に係る各部、すなわち給送ローラ39、ローラ41および排出ローラ42を駆動するための駆動部である。

濃度むら補正に際しては、カセット38内に収納されている記録媒体（本例では特に専用の特定紙が用いられるが、これについては後述する）が通常記録時と同様にピックアップローラ39を矢印F方向へと回転させることにより搬送ベルト40上へと給送される。そしてローラ41が回転することにより、記録媒体2が搬送ベルト40とともに矢印E方向へと搬送され、その際に各記録ヘッドが駆動され、記録媒体2上にテストパターンが記録される。

その後、このテストパターンの記録された記録媒体2は、濃度むら読取りユニット14のところまで搬送され、当該搬送の過程で、記録素子の配列範囲に対応した範囲にわたって読取り素子を有してなる読取りセンサ等により記録されたテストパターンが読取られた後、トレイ43に排出される。

第2B図は記録ヘッド1（記録ヘッド1C、1H、1Y、1BKを総括的に示す）とインク供給／循環系ユニット7とから成るインク系を模式的に示す。

記録ヘッドにおいて、1aは共通液室であり、インク供給源からのインク管が接続されるとともに、液路を介してインク吐出口1bに連通している。各液路には電気熱交換素子等の吐出エネルギー発生素子が配置され、その通電に応じて対応する吐出口よりインクが吐出される。

701はインク供給源をなすインクタンクであり、インク路703および705を介して記録ヘッド1の共通液室1aに接続される。707はインク路703の途中に設けたポンプ、710はインク路705の途中に設けた弁である。

このようにインク系を構成することにより、ポンプ707の運転状態および弁710の開閉状態を適切に切換え

ば、以下の各モードにインク系を設定することができ

①プリントモード

記録に必要なインクをインクタンク701側からヘッド1に供給する。なお、本実施例は、オンデマンド方式のインクジェットプリンタに適用するので、記録に際してインクに圧力をかけず、従ってポンプ705を駆動しない。また、弁710を開とする。

このモードにおいては、ヘッド1からのインクの吐出に

②循環モード

インクを循環させることにより、装置の初期使用時に各ヘッド等にインクを供給するとき、またはヘッドまたは供給路内の気泡を除去し、同時にそれらの内部のインクをリフレッシュするときに用いるモードであり、インクジェットプリンタを長時間放置した場合等に設定する。

このモードでは、弁710は開放され、ポンプ705が運転されるので、インクは、インクタンク701、インク路703、ヘッド1、およびインク路705を経てインクタンク701に還流する。

③加圧モード

ヘッド1の吐出口内方のインクが増粘した場合、あるいは吐出口ないし液路に目詰まりが生じた場合等に、インクに圧力をかけ、吐出口1bからインクを押し出してそれらを除去するモードである。

このモードでは、弁710が閉であり、ポンプ707が運転され、インクは、インクタンク701からインク路703を介して記録ヘッド1に供給される。

(3) 読取り系

読取りユニット14により読取られた画像信号は、像形成部に送られ、後述のように記録ヘッドの駆動条件補正に供されることになる。

本発明において、画像形成時に濃度むらが発生しないように調整することの意味は、記録ヘッドの複数の液吐出口からの液滴による画像濃度を記録ヘッド自体で均一化すること、または複数ヘッドごとの画像濃度を均一化すること、または複数液混合による所望カラー色が所望カラーに得られるようにするか或は所望濃度に得られるようにするための均一化を行うことの少なくとも1つを含むものであり、好ましくはこれらの複数を満足することが含まれる。

そのための濃度均一化補正手段としては、補正条件を与える基準印字を自動的に読み取り自動的に補正条件が決定されることが好ましく、微調整用、ユーザ調整用の手動調整装置をこれに付加することを拒むものではない。

補正条件によって求められる補正目的は、最適印字条件はもとより、許容範囲を含む所定範囲内へ調整するも

のや、所望画像に応じて変化する基準濃度でも良く、補正の趣旨に含まれるものすべてが適用できるものである。

例として、補正目的として平均濃度値へ各素子の印字出力を収束させることとした記録素子数Nのマルチヘッドの濃度むら補正の場合を説明する。

ある均一画像信号Sで各素子(1~N)を駆動して印字した時の濃度分布が第34図のようになっているとする。まず各記録素子に対応する部分の濃度 $OD_1 \sim OD_N$ を求め、補正目的としての平均濃度

$$\overline{OD} = \sum_{n=1}^N OD_n / N$$

を求める。この平均濃度は、各素子ごとに限られず、反射光量を積分して平均値を求める方法や周知の方法によって行われても良い。

画像信号の値とある素子あるいはある素子群の出力濃度との関係が第35図のようであれば、この素子あるいはこの素子群に実際に与える信号は、信号Sを補正して目的濃度 $\Delta OD \nabla$ をもたらす補正係数 α を定めれば良い。即ち、信号Sを $\alpha \times S = (\Delta OD \nabla / OD_n) \times S$ に補正した補正信号のSを入力信号Sに応じてこの素子あるいは群に与えれば良い。具体的には入力画像信号に対して第36図のようなテーブル変換を施すことで実行される。第36図において、直線Aは傾きが1.0の直線であり、入力信号を全く変換しないで出力するテーブルであるが、直線Bは、傾きが $\alpha = \Delta OD \nabla / OD_n$ の直線であり入力信号Sに対して出力信号を $\alpha \cdot S$ に変換するテーブルである。従って、n番目の記録素子に対応する画像信号に対して第36図の直線Bのような各テーブルごとの補正係数 α_n を決定したテーブル変換を施してからヘッドを駆動すれば、N個の記録素子で記録される部分の各濃度は $\Delta OD \nabla$ と等しくなる。このような処理を全記録素子に対して行えば、濃度むらが補正され、均一な画像が得られることになる。すなわち、どの記録素子に対応する画像信号にどのようなテーブル変換を行えばよいかというデータをあらかじめ求めておけば、むらの補正が可能となるわけである。

この目的補正を各ノズル群(3本~5本単位)の濃度比較で行い近似的均一化処理としても良いことはいうまでもない。

このような方法で濃度むらを補正することが可能であるが、装置の使用状態や環境変化によっては、または補正前の濃度むら事態の変化や補正回路の経時的変化によってその後濃度むらが発生することも予想されるので、このような事態に対処するためには、入力信号の補正量を変える必要がある。この原因としては、インクジェット記録ヘッドの場合には使用につれて、インク吐出口付近にインク中からの析出物が付着したり、外部からの異物が付着したりして濃度分布が変化することが考えられ

る。このことは、サーマルヘッドで、各ヒータの劣化や実質が生じて、濃度分布が変化する場合があることから予測される。このような場合には、例えば製造時等の初期に設定した入力補正量では濃度むら補正が十分に行われなくなってくるため、使用につれて濃度むらが徐々に目立ってくるという課題も長期使用においては解決すべき課題となる。

なお、本例では読取りユニット14として記録媒体の幅方向に延在するラインセンサを用いたが、当該方向に走査されて読取りを行うセンサを用いたものでもよい。

第3図は、そのような読取りユニットおよびその走査機構の構成例を示す。

読取りヘッド60の走査部分の下にはプラテンをなす平坦な記録媒体案内部(第24A図において符号17に示した部分)が置かれており、記録媒体2はこの案内部に搬送され、その位置で読取りヘッド60で記録媒体上に形成された画像が読取られる構成になっている。なお第3図に示した読取りヘッド60の位置が読取りヘッド60のホームポジションである。このホームポジションは、記録媒体搬送範囲から側方へ離れた位置にあることが望ましい。これは、読取り各機器がインク蒸発により水滴付着等の危険から逃れるためである。

第3図において、60は読取りヘッドであり、一對のガイドレール61,61'上をスライドして画像を読み取る。読取りヘッド60は原稿照明用の光源62、及び原稿像をCCD等の光電変換素子群に結像させるレンズ63等により構成されている。64は可撓性の導線束で、光源62や光電変換素子への電力供給ならびに光電変換素子よりの画像信号等の伝達を行なう。

読取りヘッド60は記録媒体搬送方向に対して交差する方向の主走査(G,H方向)用のワイヤ等の駆動力伝達部65に固定されている。主走査方向の駆動力伝達部65はプーリ66,66'の間に張架されており、主走査用のバルスモータ67の回転により移動する。バルスモータ67の矢印1方向への回転により、読取りヘッド60は矢印G方向へ移動しながら、主走査G方向に直交する画像の行情報を光電変換素子群に対応するビット数で読取る。

画像の所定幅だけ読取りが行なわれたのち、主走査バルスモータ67は矢印Iとは逆方向に回転する。これにより読取りヘッド60はH方向へ移動して初期位置に復帰する。なお、68,68'は支持部材である。

濃度むら読取りのために1回の主走査のみを行う場合には以上で読取り動作が完了するが、複色色のそれぞれについて濃度むらを読取る場合や、または1色について複数回の読取りを行って平均値をとるような場合には、ある色についての、または1回の主走査Gが終わった後、搬送ベルト40もしくは排出ローラ42により記録媒体2がE方向に搬送されて所定距離(各色パターン間のピッチ分または1回の主走査G方向時の読取り画像幅と同一の距離d)移動し、停止する。ここで再び主走査Gが

13

開始される。そして、この主走査G、主走査方向の戻りH、および記録媒体の移動(副走査)の繰返しにより各色パターンの濃度むらまたは1色について複数回の濃度むらを読取ることができる。なお、この過程で記録媒体2の搬送を行うかわりに、読取りユニットについて副走査を行うようにしてもよい。

ところで、読取りユニットとテストパターンを記録した記録媒体との間隔は読取り精度によって異なるが一定に保たれることが望ましい。そこでその間隔を保持するべく、第4図ないし第6図のような構成を採用できる。

第4図はその一例を模式的に示すもので、読取りユニット14(第3図のような構成を用いる場合にはさらにその走査機構)が収納される筐体76に、記録媒体2に係合する押えこら78a,78bを設けたものである。これらのこら78a,78bは、記録媒体搬送方向に回転するものであるため、記録媒体の搬送に支障が生じない。これにより、記録媒体2の浮上りが防止されるとともに筐体76は記録媒体2の厚みに応じて変位し、上記間隔が一定に保たれることになる。

なお、第4図において74は光源62の出射光を平行光とするためのレンズである。73はラインセンサであり、光電変換素子群を第2A図の例では図面に直交する方向に記録素子と同範囲にわたって配列したもの、第3図の例では同図中d方向に配列したものである。63は反射光を収束するためのレンズ、77は適宜の寸法の口径の開口を有した絞り部材である。なお、読取りユニットはレンズ63を有さないものでもよい。

なお、第3図の構成を採用する場合において、レンズ、センサ、光源等を含む読取りユニット自体が走査機構15に対して第3図における上下方向に変位可能であれば、読取りユニット自体に押え部材としてのこらを設けてもよい。この場合にはそのこらをキャスト構造とすれば、記録媒体の搬送および読取りユニットの移動を円滑に行うことができる。また、記録媒体を移動させながら読み取る構成とする場合には、走査方向を斜め方向とすることでその負荷を減少して読み取りを行うこともできる。

第5図は第3図のように読取りユニット自体を走査させて読取りを行う構成に適用して好適で、読取りユニットと記録媒体との間隔を一定に保持するための他の構成例を示し、本例では筐体下部に透明なプラスチック等なる押え部材80を設けてある。

本例において、読取りユニットおよび走査機構を収容した筐体76を最初プラテン17から10mmほど離隔させておき、テストパターンが記録された記録媒体2が読取りユニットの下に来たときに筐体を下降させ、透明プラスチック80で記録媒体2を押さえる。そして、上記読取りヘッド60を走査することにより、その過程で濃度むらを検知する。ただし、この場合は、画像が定着完了している

14

ことが好ましい。

このような構成によっても、紙浮きが防止され、正確な読取りを行うことができる。また、筐体下部を覆う透明プラスチック80により、光源62およびセンサ73等の汚れを防止できる効果もある。

第6図は、第3図の構成に適用して好適で、読取りユニットと記録媒体との間隔を保持するためのさらに他の構成例を示す。第6図において、筐体76は上下方向に関して固定されているが、透明プラスチック等で形成した円筒状のローラ81を軸82を中心に回転可能としている。記録媒体2は透明ローラ81におさえられ、紙浮きが防止された状態で透明ローラ81の内側から濃度むらを読取ることができる。本例によっても、正確な濃度むらの検知を行うことができる。

なお、透明プラスチック80または透明ローラ81によって押さえられた状態でも記録媒体2の搬送が可能であれば、第2A図の読取りユニットに対しても第5図または第6図の構成は適用できるものである。

上記実施例以外に、装置本体が上流側、下流側それぞれに記録媒体挟持手段を有しており、上、下流の挟持手段の間の記録媒体を読み取るように構成したものでも上記高精度読取りが可能である。

ところで、シアン(C)、マゼンタ(M)およびイエロー(Y)の3色、またはこれにブラック(Bk)を加えた4色のヘッドでカラー画像記録を行う場合に、むら補正データの書換えを行うためには、それぞれのヘッドで補正用のテストパターンを記録し、そのむらをそれぞれ読取り、それぞれのヘッドに対するむら補正のデータの書換えを行うのが強く望ましい。

その際C,M,Y,特にYのむら読取りに際しては、白色光をYのテストパターンに照射し、その反射光をフィルタなしで受光した場合にはセンサ73の受光光量は第7A図中の曲線Aに示すようにダイナミックレンジがせまく、むら(光学濃度の差は小さく0.02~0.15の程度)を正確に読み取ることが難しい。そこで第7B図のようなBL(ブルー)フィルタを通した光を用いると、第7A図中の曲線Bに示したように、全体に受光光量は小さくなるがダイナミックレンジが広がり、むらの読取精度が上がることになる。C,MについてもそれぞれR(レッド)、G(グリーン)フィルタを用いれば、同様である。

第8図はそのような色フィルタを切替えるための構成例を示し、第3図のように読取りユニット自体を走査させる形態に適用されるものである。ここで、79は色フィルタ切替え部であり、軸79Aを中心に回転して、センサ73への光路上にRフィルタ77R、Gフィルタ77G、Bフィルタ77BLまたはBK用の開口(フィルタなし)77BKを、各色のテストパターン読取時に、適宜選択的に位置づけ可能である。

かくすることによって、単一のむら読取センサ73および光源62で各色のむら補正を正確に行うことが可能とな

なお、フィルタの配置位置は、光源62からセンサ73までの光路上であればどこであってもよい。また、各フィルタおよびその切換え部を適切に構成すれば、第24図について述べた読取りユニットに対しても本例を適用できるのは勿論である。さらに、フィルタを通した分だけ低下する受光光量を補正するために、ランプ光源の発光光量を低下分だけ大とすれば、上記ダイナミックレンジを第7C図に示したように広げることができる。また、後述のように、色に応じて適切な定数の乗算あるいは信号の増幅を行うようにしてもよい。

さらに、以上のような色フィルタの切換えを行う代りに、光源切換えを行うようにすることもできる。

第9図はその構成例を示すもので、それぞれR、G、Bおよび白色の分光特性を持った4つの光源62R、62G、62Bおよび62Wを上例と同様に切換え得るような構成としたものである。これによっても上記と同様の効果が得られる。なお、各光源およびその切替部を適切に構成すれば、第24図について述べた読取りユニットに対しても本例を適用できるのは勿論である。

ところで、上述した記録媒体2の浮上りを防止するための機構と、色に応じてダイナミックレンジを拡張するための構成とを一体化することもできる。

第10図はそのための構成例を示す。ここで、85は周方向に4分割した押え用の透明ローラであり、そのうち85Aは無色透明の部分、85Bはレッドのフィルタをなす部分、85Gはグリーンのフィルタをなす部分、85Rはブルーのフィルタをなす部分である。記録媒体2上の84BKはブラック用ヘッド1BKによるテストパターン、84Cはシアン用ヘッド1Cによるテストパターン、84Mはマゼンタ用ヘッド1Mによるテストパターン、84Yはイエロー用ヘッド1Yによるテストパターンである。

透明ローラ85の内側に進入可能な読取りユニット14は、支持棒15'によって支持され、支持棒15'は矢印方向に移動可能になっている。

ブラックヘッド1BKによってテストパターン84BKのむらを読取るときは、ローラ85を回転させ、85Aの部分で記録媒体を押えた状態でユニット14を進入させ移動させる。同様に、シアンヘッド1Cのテストパターン84Cを読取るときは、85Bの位置で、マゼンタヘッド1Mのテストパターン84Mに対しては85Gの位置で、イエローヘッド1Yのテストパターン84Yに対しては85Rの位置で記録媒体を押えるように設定する。

このように本例によれば、フィルタ通して各色ヘッドの濃度むらを精度高く読取ることができるとともに、紙浮きを防止できるため、正確な読取りが可能となる。本例の場合にも、色フィルタ兼押え部材およびその切替手段を適切に構成すれば、第24図について述べた読取りユニットに対して適用できるのは勿論である。

次に、第3図示の構成における読取ヘッドの走査につ

いて説明する。

前述したように、テストパターンの記録された記録媒体は、その搬送方向に対して記録ヘッドより下流側で記録媒体2の被記録面側に配置された読取りユニット14の部位まで搬送される。その後、第3図におけるパルスモータ67が駆動され、パルスモータに連結されたワイヤあるいはタイミングベルト等の駆動力伝達部65に固定された読取りユニット14すなわち読取ヘッド60が第3図におけるG方向へと主走査されながら、読取りセンサ73により記録媒体2上に記録されたテストパターンを読取るようにしている。

ここで本実施例においては、後述の制御回路によりパルスモータ67を駆動して読取りユニット14を搬送する際に、パルスモータ67の駆動をこの読取りユニット搬送系の共振周波数と異なる周波数で行なうようにしている。

つまり、パルスモータ67を駆動して読取りユニット搬送系を搬送すると、第11図に示したように共振周波数 $f_{\omega 1}, f_{\omega 2}, f_{\omega 3} \dots$ で読取りユニット搬送系の振動が非常に大きくなる。従って、このような系の振動の大きい共振周波数で読取りユニット14を搬送すると、第12A図に示したように、記録媒体2上に記録されたテストパターン記録濃度がたとえ均一な場合であっても、第12B図に示したように読取りユニット14の搬送速度 V_{ω} が変化してしまう場合もある。このような場合、結果的に読取りユニット14からの読取り出力は第12C図の k_{ω} のようにピッチむらを持った出力特性になってしまい、記録媒体2上に記録されたテストパターンの記録濃度を正しく読取ることができなくなってしまう。

そこで、本実施例においては、このような場合にも対応できるように読取りユニット14を読取りユニット搬送系の共振周波数以外の周波数 f で駆動し、一定の読取り速度 V でテストパターンを読取ることににより、テストパターンの記録濃度を搬送系の振動の影響を受けないで正確に読取ることができるようにする。

(4) 制御系の構成

次に、第24図に係る本例装置の制御系について説明する。

第13図はその制御系の一構成例を示す。ここで、Hは本例装置に対して記録に係る画像データや各種指令を供給するホスト装置であり、コンピュータ、イメージリーダその他の形態を有する。1は本例装置の主制御部をなすCPUであり、マイクロコンピュータの形態を有し、後述する処理手順等に従って各部を制御する。102はその処理手順に対応したプログラムその他の固定データを格納したROM、104は画像データの一時保存領域や各種制御の過程で作業用に用いられる領域を有するRAMである。

106はホスト装置とのオンラインスイッチや、記録開始の指令入力、濃度むら補正のためのテストパターン記録等の指令入力、さらには記録媒体の種類の情報入力等を与えるための指示入力部である。108は記録媒体の有

17

無や搬送状態、インク残量の有無、その他の動作状態を検知するセンサ類である。110は表示部であり、装置の動作状態や設定状態、異常発生の有無を報知するのに用いられる。111は記録に係る画像データに対し、対数変換、マスキング、UCR、色バランス調整を行うための画像処理部である。

112は記録ヘッド1（上記ヘッド1Y、1M、1Cおよび1BKを総括して示す）のインク吐出エネルギー発生素子を駆動するためのヘッドドライバである。113は記録ヘッド1の温度調整を行うための温度調整部であり、具体的には、例えばヘッド1に対して配設された加熱用ヒータおよび冷却用ファンを含むものとして行うことができる。115は読取りセンサに至る光路上に位置づけられてY、M、C、BKに対する読取りを行うのに供される色フィルタ、114はその色フィルタ切換え駆動部、116は記録媒体搬送系を駆動する各部モータの駆動部である。

第14図は以上の構成のうち特に濃度むらを補正する系を詳細に示すものである。ここで、121C、121M、121Yおよび121BKは画像処理部111にて処理されたそれぞれシアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの画像信号である。122C、122M、122Yおよび122BKはそれぞれ各色用のむら補正テーブルであり、ROM102のエリアに設けておくことができる。123C、123M、123Yおよび123BKは当該補正後の画像信号である。130C～130BKは各色用の階調補正テーブル、131C～131BKはディザ法、誤差拡散法等を用いた2値化回路であり、当該2値化信号がドライバ112（第14図中に図示せず）を介して各色ヘッド1C～1BKに供給される。

126C、126M、126Yおよび126BKは、第8図に示した各色フィルタおよび開口を介して読取りユニット14で読取られた各色信号であり、A/D変換器127に入力される。119はそのデジタル出力信号を一時記憶するRAM領域であり、RAM104のエリアを用いることができる。128C、128M、128Yおよび128BKは当該記憶された信号に基づいてCPU101が演算した補正データである。129C～129BKは各色用のむら補正RAMであり、RAM104の領域を用いることができる。そして、その出力である各色用のむら補正信号130C～130BKは、それぞれ、むら補正テーブル122C～122BKに供給され、画像信号121C～121BKはヘッド1C～1BKのむらを補正するように変換される。

第15図はむら補正テーブルの一例を示し、本例では $Y=0.70X$ から $Y=1.30X$ までの傾きが0.01ずつ異なる補正直線を61本有しており、むら補正信号130C～130BKに応じて、補正直線を切換える。例えばドット径の大きい吐出口で記録する画素の信号が入力したときには、傾きの小さい補正直線を選択し、逆にドット径の小さい吐出口のときには傾きの大きい補正直線を選択することにより画像信号を補正する。

むらが補正RAM129C～129BKはそれぞれのヘッドのむらを補正するのに必要な補正直線の選択信号を記憶してい

18

る。すなわち、0～60の61種類の値を持つむら補正信号を吐出口数分記憶しており、入力する画像信号と同期してむら補正信号130C～130BKを出力する。そして、むら補正信号によって選択された α 直線によりむらが補正された信号123C～123BKは、階調補正テーブル130C～130BKに入力され、ここで各ヘッドの階調特性が補正されて出力される。信号はその後2値化回路131C～131BKにより2値化され、ヘッドドライバを介してヘッド1C～1BKを駆動することにより、カラー画像が形成される。

(5) むら補正のシーケンス

以上の構成の下、本例では次に述べるような処理を行ってむら補正をより正確に行い得るようにする。

むら補正処理を行うことにより、ヘッドの濃度の濃い部分の吐出口に対応した吐出エネルギー発生素子は駆動エネルギー（例えば駆動デューティ）を下げ、逆にうすい部分の吐出口に対応した吐出エネルギー発生素子は駆動エネルギーを上げる。その結果記録ヘッド濃度むらが補正され均一な画像が得られることになるが、使用につれてヘッドの濃度むらパターンが変化した場合には、用いられていたむら補正信号が不適当になり、画像上にむらが発生する。このようなときには、指示入力部106に配設したむら補正信号書換えモード指示スイッチを操作してむら補正データの書換えを行うよう指示することにより、次の手順が起動される。

第16図は本例に係るむら補正処理手順の一例を示す。

本手順が起動されると、まずステップS1にて記録媒体の種類の入力を受け付ける。これにあたっては、例えば液晶パネル等の表示部110上に、「現在使用している記録紙の種類を入力して下さい」という表示を行う。これを見て、操作者は、指示入力部106に配設したスイッチ等により、現在使用している記録媒体の種類を指定する。ステップS3ではこの記録媒体の種類に関する情報を記憶する。

なお、本実施例では、むら補正データ書換モードに入るたびに記録媒体の種類をあらためて入力し、その結果で、むら補正データの書換を行うかどうかを判断した。しかし、使用している記録媒体の種類情報は、通常、記録時にすでに指定されている場合が多い。たとえば、記録媒体の種類によって記録出力の色味が異なる場合が多いため、使用する記録媒体の種類によってマスキング係数等の画像処理を変更するものが知られている。

そこで、本実施例の変形例においては、通常記録時に使用している記録媒体の種類を入力し、これに応じた最適な画像処理を行い、むら補正データ書換モードに入ったときは、あらかじめ入力されている記録媒体の種類に応じたむら補正のための平均化領域設定が行われるようにする。このため、あらかじめ記録媒体の種類を入力する必要がないという効果がある。

また、本実施例で記録媒体の指定は、スイッチを押下して指定する必要があったが、本実施例のさらに他の変

形例ではそれを不用とする。

第17図はその例に使用する記録媒体2'を示す。ここで、20は記録されたむら補正用パターン、25は記録媒体識別マークであり、記録媒体の先端余白、左端余白等の適宜野部位（図では先端余白）にその種類に応じた濃度の識別マークが設けられている。そして、濃度むら読取りの際、むら補正用パターンの読取りに先立ってその濃度を濃度むら読取りユニット14で読取るようにすればよい。

こうすることによって、記録媒体の種類を入力する手間を省くことができる。

本実施例のさらに他の変形例では、識別マークを用いずに同様の効果を得るようにする。そのために、濃度むら読取りユニット14とは別に記録媒体の種類検知用のセンサユニットを設けることができる。そして、ランプには紫外線ランプを、センサには紫外線域に感度を持つものを用いる。そして、記録媒体の余白そのものの反射光量から記録媒体の種類を判別する。一般にインクジェット記録用のコート紙には、より白く見せるために蛍光剤が添加されているものが多い。このため、ランプに紫外線ランプを用いれば、その反射光から記録媒体の種類を判別することができる。すなわち、反射光量が大であるときにはコート層の厚い紙であることが、中程度のときにはコート層のうすい紙であることが、ほとんどないときにはOPPフィルムであることが判別できる。これにより、特に記録媒体の種類を操作者が入力したり、識別マークを設けなくても、上記と同様な効果を得ることができる。

再び第16図を参照するに、記録媒体がむら補正処理に適合する場合にはステップS7に進んで温度調整を行う。これは次のような理由によるものである。

インクジェット記録装置においては、通常画像濃度の変動抑制、吐出安定化等のために、記録ヘッドを所定の温度範囲（例えば第1の温度調整基準たる40℃程度）に保つことが行われる。従って例えば本手順が起動されてテストパターンを記録する場合、第18図のa領域に示すように、記録ヘッド温度が第1の温度調整基準である40℃における状態で記録が行われることになる。一方、実際に連続して画像を記録する場合、第18図のb領域に示すようにヘッドが昇温して行き、第2の温度調整基準である最高50℃における状態で記録が行われることもある。

ところで、実験の結果より、第19A図に示すように、記録ヘッドの温度に応じ、濃度（OD値）のむらの大きさが変化していくことがわかっている。従って、この場合、第19B図に示すように、40℃に対するむら補正を行った場合には、ヘッド温度が40℃における画像についてはむらのない均一なものを得ることができるが、50℃における画像は依然むらの残ったものとなるおそれがある。

そこで、本例装置では、通常の記録時あるいは記録特機時においては記録ヘッド1の温度に応じて温度調整部113（ヒータおよびファン）を適宜オン/オフし、第18図に示すように所定の温度範囲（40℃程度）に記録ヘッドの温度を保つ。これに対し、濃度むら補正処理においては、設定温度を45℃に上げ、すなわち通常記録時のための温度調整基準に対してテストパターン印字時には温度調整基準を高めるようにし、ヒータおよびファンを適切にオン/オフすることで、ほぼ45℃近辺にヘッド温度を上昇させた後、濃度むらチェック用のテストパターンを記録し、これに基づいて濃度むら補正を行うようにする。これらのように、温度調整による記録ヘッドの記録動作の安定化を行い、すなわち例えばヘッド温度が45℃としてテストパターンを形成し、これに基づいて濃度むら補正を行うことで、第19C図に示すように、温度制御範囲全域にわたり、ほぼ均一な濃度むら補正を行うことができるようになる。

なお、本例において、ヘッド温度が本例における第1温度調整基準である40℃のときと、記録時の最高昇温温度（第2温度調整基準）である50℃のときとでそれぞれテストパターン印字し、これらの2種のテストパターンの濃度むらを検知し、その濃度むら（第1および第2の温度データ）を平均した値を基に補正を行うようにしてもよい。

また、濃度むら補正を行う上で、その全体の所要時間を短縮するために、ヘッド温度を例えば40℃から45℃まであげるべく、温度調整用ヒータの他に記録素子（電気熱変換素子）にインクが吐出しない程度の電気パルスを与え、ヘッド温度の立ち上げ時間を短縮化して濃度むら補正を行うまでの所用時間を短縮化することもできる。

なお、以下に述べるような濃度むら補正用テストパターンを記録し、補正を行った後に通常記録状態にヘッド温度を下げる（45℃→40℃）ためには、ファンを駆動すると共に、前述のインク循環を行うようにすれば、記録可能な状態になるまでの時間を短縮化することができる。

さらに、テストパターン記録時の調整温度は、通常記録時の温度調整範囲との関連で適切に定め得るのは勿論である。

再び第16図を参照するに、本例ではステップS9において吐出安定動作を実行する。これは、インクの増粘、塵埃や気泡の混入等により記録ヘッドが正常な吐出特性を持たない状態となっていた場合においてそのまま濃度むら補正処理を行うと、忠実なヘッドの特性（濃度むら）を認識することができなくなるおそれがあるからである。

吐出安定化処理に際しては、記録ヘッド1C〜1Bとキャップユニット9とを対向させ、前述の加圧モードに設定してインクを吐出口より強制排出させるようにすることができる。また、キャップユニットに配設可能なイン

21

ク吸収体の吐出口形成面への当接、またはエア吹付けやワイピング等によって吐出口形成面を清掃するようにすることもできる。また記録ヘッドを通常記録時と同様に駆動して予備吐出を行わせるようにすることもできる。但し予備吐出時の駆動エネルギーは記録時と必ずしも同一でなくてもよい。すなわち、インクジェット記録装置において行われる所謂吐出回復動作と同様の処理を行えばよい。

なお、以上のような処理に代えて、もしくはその後に、吐出安定化のためのパターンを記録媒体上に記録することもできる。そして、その後に濃度むら補正のためのテストパターン等を記録するようにすればよい。

第20図はそれらパターンの記録例を示すもので、図中③が吐出安定化のためのパターン、④が不吐出の有無を検査するための検査画像パターン（図では記録媒体を搬送しつつ端部の吐出口より順次に駆動を行うことにより形成されるパターンとした）、⑤が濃度むらを検出するためのテストパターンである。ここで用いた吐出安定化のためのパターンは全記録ヘッドのすべての吐出口を駆動して行う記録比率100%デューティのものとした。この吐出安定パターンを記録することによって、ヘッドの温度が安定する他、インクの供給系も定常な状態となり、正常に記録を行なう条件が整い、実際に記録するときの状態にて吐出不良の有無や濃度むらを正確に把握することができるようになる。

ところで、本例のように記録ヘッド1がフルマルチ型のものであり、かつ記録可能幅を画像記録幅より若干大きいものとしてレジスト調整に備えた装置においては、テストパターン記録時の記録幅は通常の画像記録幅より大きくするのが好適である。例えば、最大の記録紙サイズがA3版であり、通常の画像記録幅がA3版の短辺もしくはA4版の長片の長さである297mmに対して左右の余白を考慮した約293mmであり、さらに記録ヘッドの記録可能な幅は295mmである場合を考える。これは、使用する吐出口の範囲を電氣的に調節し、機械的な各ヘッド間および記録媒体との間の相対的位置関係の誤差を補正するためのものである。従ってこの場合、吐出口配列範囲である295mmの幅にわたった検査が強く望ましく、295mmの長さのテストパターン記録を行なうようにする。

第21図はかかる動作を行うための回路の構成例であり、141は記録ヘッドの使用吐出口範囲を選択するためのセレクト、143および145は、それぞれ記録すべき画像データおよびテストパターンを格納するメモリ、145は実際の記録動作時における使用吐出口範囲をセレクト141に選択させるために用いられるカウンタである。

以上のような吐出安定化処理が終了すると、ステップS11にて記録ヘッド1C~1BKにより所定のテストパターンを記録し、これより濃度むらを読取ることになる。本例におけるテストパターンの記録ないし濃度むら読取り時の動作を第22図のタイミングチャートを用いて説明す

22

る。

第22図は本実施例装置の動作を示したタイミングチャートであり、図中のタイミングaで濃度むら補正処理手順が起動され、上述の処理を経た後にタイミングbで記録媒体2が画像記録領域に搬送された後、タイミングcで主走査モータが駆動され、タイミングd,e,f,gでシアシ、マゼンタ、イエロー、ブラックの各記録ヘッド1C,1M,1Y,1BKのドライバが駆動されて記録媒体2上へテストパターンが記録される。このテストパターンは、濃度むら読取りに供されるもので、このときはむら補正テーブルをすべて傾き1.0の直線とし、むら補正を全く行わない状態とする。そしてそのパターンとしては、均一のハーフトーンでよく、印字比率は30~75%程度のものでよい。

ところで、このようにして記録媒体2上へ各記録ヘッドによりテストパターンを記録する場合、記録媒体の種類によっては各記録ヘッドから記録されたインクが瞬時に吸収されず、記録媒体2上に記録されたテストパターンの濃度むらの状態がすぐに安定しない場合がある。

そこで本実施例においては、各記録ヘッドにより記録されたテストパターンの濃度むらの状態が安定な状態に落ちつくまで、濃度むら読取りユニット14でのテストパターンの濃度むらの読取りを行なわないようにするために、記録ヘッドによるテストパターンの記録終了後、所定の時間の間、記録用紙の搬送をせずに停止させておく（第16図のステップS13）。そして、テストパターンの濃度むらの状態が安定してから、タイミングiで記録媒体搬送を再開してCのパターンが読取り装置に至ったとき（タイミングj）に読取りセンサ17を駆動して、読取りユニット14によるC色のテストパターンの濃度むらの読取りを行なうようにしている。それ以降は同様にタイミングk,l,mにてM,Y,BKの各色の濃度むらの読取りを行う。

本発明者らの実験によれば、400dpiの解像力の記録ヘッドでインクジェット記録用コート紙に印字比率50%でテストパターンを記録したところ、上述した記録用紙停止時間は約3~10秒程度で十分であった。

第23図は本例装置の他の動作例を示したタイミングチャートである。この動作例においては、記録媒体2を被記録位置に関して搬送する際の搬送スピード v_1 に対して、記録ヘッドによるテストパターン記録が終了し（時点g'）、濃度むら読取りユニット14まで記録媒体を搬送する際の紙搬送スピード v_2 を減速させて $v_1 > v_2$ となるようにしたものであり、これによっても第22図と同様の効果が得られる。

以上のような定着安定化の後に第16図のステップS15においてむら読取り処理が行われることになる。すなわち、各色毎に記録されたテストパターンからそれぞれのむらを読取り、各ヘッドに対するむら補正データの書換えが行われることになる。

しかし、本例の場合、むら読取りセンサ73は単一のものであるが、一般にセンサの読取出力は、色によって変化する。たとえば、一般によく用いられるような、分光感度が視感度に近いセンサを用いる場合、読取られる出力濃度はBKが最も大きくC、M、Yの順に小さくなる。例えば、BK:C:M:Yの出力比が1:0.8:0.75:0.25の如くである。

濃度むら補正量が、ヘッド内平均濃度と注目する吐出口の濃度との比から求められる場合にはこの出力の違いは問題にならない。たとえば、Cに対する出力が、BKに対する出力の K_1 倍になるとする。ヘッド1BK内の平均濃度が ΔOD_{BK} 、注目吐出口の濃度が OD_{BK} 、ヘッド1C内平均濃度が ΔOD_C 、ヘッド1Cの注目吐出口の濃度が OD_C であったとする。ヘッド1BKの注目吐出口のむらと、ヘッド1Cのそれとが同じだったとすると、センサ出力は $\Delta OD_C = K_1 \times \Delta OD_{BK}$ 、 $OD_C = K_1 \times OD_{BK}$ である。このときCの補正値は

$$\frac{OD_C}{OD_{Cn}} = \frac{K_1 \times \Delta OD_{BK}}{K_1 \times OD_{BK}} = \frac{OD_{BK}}{OD_{BKn}}$$

となりBKと一致する。このため、各色間の出力差は問題にならない。

$$\frac{1}{K_1} \times (OD_C - OD_{Cn}) = \frac{1}{K_1} \{ K_1 \times (OD_{BK} - OD_{BKn}) \} = OD_{BK} - OD_{BKn}$$

となり、各色間のセンサ出力比に影響されず、最適な補正を施すことができる。

なお、そのようなセンサ出力の補正をCPU101による演算にて行うのではなく、その前段部分で行うこともできる。

これは、例えばA/D変換器127を8bitで構成した場合、各色の出力値をダイナミックレンジの8bit幅の中でデジタルデータへと変換しなければならなくなるために、各色の読取りデータの分解能が低下してしまうことに対して有効である。

すなわち、例えば第24図に示すように、各色の読取り信号を増幅する増幅器135C、135M、135Y、135BKを設け、第25A図のような各色の読取り信号のセンサ出力値を、第25B図に示すようにほぼ等しくなるように合せることにより、読取り信号をA/D変換する際の読取り信号幅を全体として狭く設定することができるようにする。従って、8bit中での読取りデータの分解能を高くすることができ、読取り精度をさらに向上させることができるようになる。

読取りユニット14で読取られたデータは、RAM119に一旦記憶される。このとき、記憶するデータは、記録媒体搬送方向E（第37A図で言えばx方向）に例えば100ドット、読取りセンサの読取り素子配列方向（第37A図のy方向）には画素数（＝各記録ヘッドの吐出口数）と同※50

* しかし、濃度むら補正量を注目吐出口の濃度の絶対値や、平均濃度と注目吐出口濃度との差から求める場合には、各色間のセンサ出力の違いが問題になる。

たとえば、平均濃度と注目吐出口濃度との差から補正値を求める場合、

$$OD_C - OD_{Cn} = K_1 (OD_{BK} - OD_{BKn})$$

となり、この値は、Cの方がBKの K_1 倍となる。この値をもとに、注目吐出口用の補正データを求めるわけであるが、ヘッドの濃度むらは等しいにもかかわらず、最終的な補正量は、BKとCとで異なってしまうという問題が発生する。

そこで、本実施例では、あらかじめ各色間のセンサ出力の比を求めておき、むら読取り処理に際してCPU101によりセンサ出力にこの比の逆数を乗じ、それに基づいてむら補正を行うようにしてこの問題を解決する。

たとえば、BK、C、M、Yの出力比が1:K₁:K₂:K₃となると、BKを読んだときの出力には“1”を乗じ、Cのときは1/K₁を乗じ、Mのときは1/K₂を乗じ、Yのときは1/K₃を乗じる。

こうすれば、たとえば前述の例において、

※Nであり、合計100×N個のデータを記憶しておく。このデータのうち記録媒体に記した平均化領域のデータ平均値を、その領域の中心記録素子のデータとする。例えば、コート層の厚い通常の記録媒体を用いるときには、第26図に示すように、5×50ドット分の250ドットの平均値を、注目画素のデータとして用いる。なお、端部付近にある画素に対しては、適当範囲のドットの平均値とすればよい。

なお、以上の平均化領域の大きさはあくまでも例示であって、適宜の値を設定できるのは勿論である。実際には、精度向上の観点から着目吐出口の周辺の数ドット以内であるのが好ましい。また、読取りセンサの解像度の方を記録ヘッドの解像度より高くするのが好ましい。

以上に基づいて、第16図のステップS17にてむら補正が行われる。すなわち、濃度むらを読取った信号から、吐出口数分の信号をサンプリングし、これらを各吐出口に対応するデータとする。これらをR₁, R₂, ..., R_N (Nは吐出口数) とすると、これらをRAM19に一旦記憶させた後、CPU101で次のような演算を行う。

$$C_n = -\log(R_n / R_0)$$

(R₀はR_n ≥ R₀となる定数: 1 ≤ n ≤ N)

となる演算を施して濃度信号に変換される。次に、平均濃度

$$\bar{C} = \sum_{n=1}^N C_n / N$$

を演算で求める。

続いて、各吐出口に対応する濃度が、平均濃度に対してどの程度ずれているかを次のようにして演算する。

$$\Delta C_n = C_n / \bar{C}_n$$

次に、 $(\Delta C)_n$ に応じた信号補正量 $(\Delta S)_n$ を

$$\Delta S_n = A \times \Delta C_n$$

で求める。

ここで、Aは、ヘッドの階調特性によって決定される係数である。

続いて、 ΔS_n に応じて選択すべき補正直線の選択信号を求め、“0”～“60”の61種類の値を持つ補正信号を吐出口数分補正RAM129C～1298Kに記憶させる。このようにして作成した補正データによって各吐出口ごとに異なる直線を選択し、濃度むらを補正し、補正データを書換える。

ところで、記録媒体が通常の記録紙でなく、コート層のうすい記録紙であり、これに対応する記録媒体情報が提示されているときには、平均化領域を広げ、第26図に示すように、例えば $9 \times 80 = 720$ ドットとし、この平均値を注目画素のデータとする。こうして求めたデータに対し、上述と同様の演算を行い、データの書換えを行う。こうすることによって読取りの際のノイズが低減され、紙の吸収能力不足によるまだら模様があっても適切な補正データを作成することができる。

また、OHPフィルムに対応する記録媒体情報が提示されているときには、第26図に示すように、例えば平均化領域を $13 \times 100 = 1300$ ドットとし、この平均値を注目画素データとする。これにより、ドットのざらつきがあってもそのノイズは低減され、適切な補正データを作成することができる。

以上のように、記録媒体入射に応じて平均化領域の大きさを変えることにより、記録媒体がかわっても常に安定した読取りを行い、適切な補正データを作成することができる。

そして、第16図の判定ステップS19を経て、この補正データにより再びテストパターンを各記録ヘッドにより記録し、この各記録ヘッドのテストパターンを再び濃度むら読取りユニット14により読取り、濃度むら補正データを算出させ、以下この動作を数回繰り返した後、濃度むら補正動作を終了させるようにしている。

このように1枚の記録媒体に対し1回の処理において自動的に複数回以上各記録ヘッドのテストパターン記録と濃度むら読取りユニット14による読取りおよび濃度むら補正データの算出を繰り返行なえるようにしたことにより例えば1回の濃度むら補正動作によっても十分に濃度むらが補正されないような記録ヘッドに対しても各記録ヘッドの濃度むら補正精度を向上させ、全体として

26

の補正時間も短縮化することができるようになる。

上述した本発明実施例において、少なくともテストパターン等の濃度検査用印字を行う際には複数ドットで1画素を構成するものである場合には、印字デューティすなわち印字の設定は構成ドット数内の記録ヘッド数の変調によって行うことができる。この場合の印字デューティは100%ではなく、好ましくは75%以下25%以上が良く、最適には印字デューティ50%でテストパターンを形成することが好ましい。これは、光学的に反射濃度を得る方式に最適であり、微小な濃度変化も記録ヘッドの印字特性に適したものととして得られるからである。

しかし上記印字比率は駆動電圧および/または駆動パルス幅の変調、あるいは1ドットあたりのインク打込み数の変調を行うことにより設定することもでき、これらは1画素を1ドットで構成する場合にも対応できるものである。すなわち、印字比率がどのようなものの変調を行うことによって設定されるものであっても、本発明を適用できるのは勿論である。

また、本発明上記実施例では得られた補正処理を各吐出エネルギー発生素子ごとに行うものとしている最適実施例であるが、実用上は濃度均一化処理の収束状態や処理時間を考慮すると、所定の隣接複数吐出エネルギー発生素子に共通の補正を与えるように処理を施す補正が良い。この観点からの最適構成は、記録ヘッドの多数吐出エネルギー発生素子が複数素子をまとめたブロック駆動グループごとに共通の補正を与えるように構成することが良い。このブロック駆動自体は周知または公知のものや特有のブロック駆動方式のいずれでも良いが、本発明の濃度むらを判定した上での補正された均一化濃度を実施し得る駆動条件が与えられることが前提であることは言うまでもないことである。

さらに、テストパターンに係るデータは第14図の構成に対するホスト装置より与えられるものでもよく、第14図示の構成もしくは記録ヘッド1に一体に組合されたテストパターンデータ発生手段によって与えられるようにしてもよい。

また、平均するデータは必ずしも濃度データのものである必要はなく、対数変換前の光量データであってもよく、さらにその他別の変換を行ったデータであってもよい。これは記録媒体の特性や読取りヘッドの特性に応じて定めてもよい。

また、平均化領域の大きさは、記録媒体の種類のみならず、これに代えて、もしくはこれとともに、色および/または印字デューティその他の記録条件に応じて変化させてもよい。さらに補正データ作成に際して、例えば印字デューティを異ならせた複数のテストパターンの読取り結果の平均値を用いるようにしてもよい。

(6) 他の実施例

本発明は、以上述べた実施例に限られることなく、本発明の範囲を逸脱しない限り種々の変形が可能である。

27

以下では、本発明をシリアルプリンタに適用した実施例を中心として説明する。なお、以下の諸例においても上述と同様の制御系および処理手順を採用できるのは勿論である。

第27図はシリアルプリンタ形態のインクジェット記録装置の1実施例の概略図を示したもので、記録ヘッド201C、201M、201Y、201BKは図示していないインクタンクからインクチューブを介して、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色のインクが供給される。そして、記録ヘッド201C、201M、201Y、201BKへと供給されたインクは、第13図とほぼ同様の主制御部からの記録情報に応じた記録信号に対応して、記録ヘッドドライバ等によって駆動され、各記録ヘッドからインク滴が吐出されて記録媒体202上へと記録される。

搬送モータ208は記録媒体202を間欠送りするための駆動源であり、送りローラ204、搬送ローラ205を駆動する主走査モータ206は主走査キャリッジ203を主走査ベルト210を介して矢印のA、Bの方向に走査させるための駆動源である。本実施例では正確な紙送り制御が必要なことから、紙送りモータ208および主走査モータ206にパルスモ

ータを使用している。記録媒体202が給送ローラ205に到達すると給送ローラクラッチ211および搬送モータ208がオンし、記録媒体202を搬送ローラ204に至るまでアラテン207上を搬送する。記録媒体202はアラテン207上に設けられた検知センサ212によって検知され、センサ情報は位置制御、ジャム制御等に利用される。記録媒体202が搬送ローラ204に到達すると、給送ローラクラッチ211、搬送モータ208をオフし、アラテン207の内側から図示していない吸引モータにより吸引動作が行われ、記録媒体202を画像記録領域上であるアラテン207上へ密着させる。記録媒体202への画像記録動作に先立って、ホームポジションセンサ209の位置に走査キャリッジ203を移動し、次に、矢印Aの方向に往路走査を行い、所定の位置よりシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのインクを記録ヘッド201C～201BKより吐出し画像記録を行う。所定の長さ分の画像記録を終えたら走査キャリッジ203を停止し、逆に、矢印Bの方向に復路走査を開始し、ホームポジションセンサ209の位置まで走査キャリッジ203を戻す。復路走査の間、記録ヘッド201C～201BKで記録した長さ分の紙送りを搬送モータ208により搬送ローラ204を駆動することにより矢印Cの方向に行う。

本実施例では、記録ヘッド201C～201BKは熱により気泡を形成してその圧力でインク滴を吐出する形式のインクジェット記録ヘッドであり、256個の吐出口が各々にアセンブリされたものを4本使用している。

走査キャリッジ203がホームポジションセンサ209で検知されるホームポジションに停止すると、回復装置220により記録ヘッド1の回復動作を行う。これは安定した記録動作を行うための処理であり、記録ヘッド201の吐

28

出口内に残留しているインクの粘度変化等から生じる吐出開始時のむらを防止するために、休止時間、装置内温度、吐出時間等のあらかじめプログラムされた条件により、記録ヘッド201に対する回復装置220による吸引動作、インクの前備吐出動作等を行う処理である。

以上説明の動作を繰り返すことにより記録媒体上全面に画像記録が行われる。図中214は、制御回路215により、各記録ヘッド201C～201BKに均一な画像信号を与えて記録媒体202上へ印字させたテストパターンを讀取って讀取り信号を出力する濃度むら讀取りユニットであり、画像記録領域外へ設けられている。本実施例では記録媒体202の搬送方向（矢印C方向）に対して記録ヘッドより下手の排紙側方向で、記録媒体の記録面側に面するように配置している。そして、前述と同様に、テストパターンの記録された記録媒体202を光源216により照明し、各記録ヘッドにより記録用紙上へ記録されたテストパターンの記録濃度を讀取りセンサ217C、217M、217Y、217BKにより讀取り、各讀取りセンサにより讀取られた各記録ヘッドによるテストパターン記録の讀取り信号をA/D変換器236によりデジタル信号化した後、その讀取り信号を一時的にRAM219に記憶するようにしてある。

第28図は本例の讀取り部を説明するための概略図で、記録媒体202上に記録された記録ヘッドによるテストパターンの濃度むらの讀取り精度を向上させるために、照明光源18の記録媒体側にカラーフィルタ220R、220G、220Bを設け、記録媒体202に記録されたC、M、Yのテストパターンに対してR、G、Bの光を照射するようにしている。そして、このようにC、M、Yの各色のテストパターンに対して、その補色の光を照射することにより、各讀取りセンサ217C、217M、217Y、217BKの分光感度をテストパターンの色毎に異なるものにする必要がなく、各センサに同じ分光感度のセンサを用いたまま各色の濃度むらを讀取ることができるようになる。

なお、かかる構成に対して前述したような平均化領域の変更設定を行うことができる。

第29図はシリアルプリンタ形態の装置に本発明を適用した場合の他の実施例の概略図を示し、各記録ヘッド201C、201M、201Y、201BKに均一な画像信号を与えて記録媒体202上へ記録させたテストパターンを讀取って、讀取り信号を出力するのは上例と同様である。この例では、画像記録領域外へ設けられた濃度むら讀取りユニット214をライン状の讀取りセンサ232と光源233とから構成するようにしている。

つまり、本例のように濃度むら讀取りユニット214を記録媒体202の搬送方向（矢印C方向）に対して記録ヘッドより下手の排紙側方向で、記録媒体の被記録面側に面するように配置し、前述と同様な押え部材を設ければ、記録媒体202上へと記録されたテストパターンを讀取る場合に記録媒体202と讀取りセンサ232との距離を一定に保つこと容易になる上、讀取りセンサも1個で足り

29

ることから装置構成も小型化することができるようになる。また、読取られたデータに対して、平均化領域の変更設定を行うことができるのは上述と同様である。

また第30図に示したように読取りラインセンサ232の読取り側には記録媒体202上に記録された各記録ヘッドによるテストパターンの位置に合わせてR、G、B、Lの各色のカラーフィルタ234R、234G、234Bを設け、印字パターンの各色に対する読取りセンサ232の読取り精度を向上させることができる。そして、第24図および第25図で述べたと同様に、読取りセンサ232からの各色の読取り信号を増幅器235C〜235BKにより増幅すれば、読取りデータの分解能を高くして読取り精度をさらに向上させることができる。

第31図はシリアルプリンタ形態の装置に本発明を適用したさらに他の実施例を示したものである。本例では、各記録ヘッド201C、201M、201Y、201BKを搭載したキャリッジをA、B方向にスキャンさせて記録媒体20上へテストパターン記録を記録する際に、キャリッジ203を1回スキャンさせる毎に1色の記録ヘッドでテストパターン記録を行なわせ、読取りラインセンサ232が記録媒体202上に記録されたテストパターンを読取った後に、再びキャリッジ203をスキャンさせ、次の記録ヘッドで記録媒体202上にテストパターン記録を行なわせるようにしてある。

つまり、本実施例のように各記録ヘッドによって記録媒体上に記録されたテストパターンの読取りを1色毎に行なうことにより、テストパターンの読取りデータを格納するRAM219の容量を1/4にすることができ、装置構成を小さくすることができるようになる。

第32図はシリアルプリンタ形態の装置に本発明を適用した別の実施例の概略を示し、本実施例においては、記録ヘッドによりテストパターンを記録させるためのテストパターン記録部とテストパターン読取り部とからなる濃度むら補正部237を画像記録領域外に設けた場合を示している。

そして本実施例においても各記録ヘッドによりテストパターン記録部のテストパターン記録用シート231上にテストパターンが記録された後、テストパターンの濃度むらの状態が安定な状態に落ちついてからテストパターン記録用シート213を濃度むら読取り部まで搬送するようにしている。また、そのテストパターン記録用シートの種類に応じて平均化領域を変更設定するのは上述と同様である。

なお、以上の第27図〜第32図の実施例では読取り部を記録ヘッドと離れた部位に設けたが、これをキャリッジ203に搭載したものでもよい。

(7) その他

なお、本発明は、濃度むらが問題となりうる種々の記録方式による画像形成装置に適用できるが(例えばサーマルプリンタ等)、インクジェット記録方式に適用する場合にはその中でもキヤノン(株)によって提唱されて

30

いるバブルジェット方式の記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるので、濃度むらの発生を防止することが一層有効になるからである。

その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を超える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一つに対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-23670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプ(フルマルチタイプ)の記録ヘッドにおいて、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

加えて、シリアルタイプのものでも、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッ

ド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

また、本発明に記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定した記録を行なうために有効である。

また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するもの、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、またはインクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ですでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形状として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した核インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

さらに加えて、画像形成装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダー等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。特に複写装置やファクシミリ等のよう

に画像読取り手段（リーダー）を原稿読取り系として備えた機器においては、記録した画像の濃度むらを読取るために読取り手段として兼用することができる。

上記実施例には数々の技術課題をとりあげた各構成を示してあるが、本発明にとっては、上記各構成のすべてが必須ではなく、設計された装置構成や所望の濃度均一化レベルの設定によって任意に必要とされる構成を上記各構成の中から1または複数を用いて行えばより好ましいものとなくことを示しているものである。

10 [発明の効果]

以上説明したように、本発明によれば、濃度読取り手段により読取った複数のデータの平均値を用いてむら補正データを作成する際に、記録媒体の種類その他の記録条件に応じて平均値を求める際の平均化領域を変化させることにより、記録媒体が変化しても安定した読取りを行い、適切なむら補正データを作成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の概要を説明するための模式図、

20 第2A図は本発明画像形成装置の一実施例に係るラインプリンタ形態のインクジェット記録装置の模式的側面図、

第2B図はそのインク系を説明するための模式図、

第3図は第2A図における読取りユニットとは異なる読取りユニットおよびその走査機構の構成例を示す斜視図、

第4図、第5図および第6図は読取りユニットと記録媒体との間隔を保持するための部分の諸構成例を示す模式的側面図、

第7A図、第7B図および第7C図は色に応じてセンサ受光量のダイナミックレンジを拡大する態様を説明するための説明図、

30 第8図、第9図および第10図はテストパターン濃度むらをその色に応じて読取るための部分の諸構成例を示す模式図、

第11図は第3図示の例に係る読取りユニットの走査駆動の態様を説明するための説明図、

第12A図、第12B図および第12C図は読取りユニットの走査速度の変動に応じた読取り値の変動を説明するための説明図、

第13図は本例に係るインクジェット記録装置の制御系の構成例を示すブロック図、

40 第14図はそのうち濃度むら補正のための系を詳細に示すブロック図、

第15図は本例において用いるむら補正テーブルを説明するための説明図、

第16図は本例によるむら補正処理手順の一例を示すフローチャート、

第17図は記録媒体の種類に応じて濃度むら補正を行うために識別マークを記録媒体に付した状態を示す模式図、

第18図は記録ヘッドの温度変化を説明するための説明図、

33

第19A図、第19B図および第19C図は温度によらず安定した濃度むら補正を行う態様を説明するための説明図、第20図は吐出安定化のためのパターンと、吐出不良検知用パターンと、濃度むら補正用テストパターンとを記録媒体上に記録した例を示す説明図、第21図は本例に係るフルマルチタイプの記録ヘッドにおいて全吐出口にわたって濃度むら補正を行うための制御系の要部構成例を示すブロック図、第22図および第23図はテストパターンの記録ないし濃度むら読取りまでの本例装置の2動作例を示すタイミング 10 チャート、第24図はむら読取りセンサの色による出力の大きさの差を補正するための構成例を示すブロック図、第25A図および第25B図はその補正の態様の説明図、第26図は本例に係る平均化領域の変更の態様の説明図、第27図はシリアルプリンタ形態の装置に本発明を適用した実施例を示す模式図、第28図はその読取り系ユニットを示す模式図、第29図はシリアルプリンタ形態の装置に本発明を適用した他の実施例を示す模式図、第30図はその読取り系ユニットの模式図、第31図および第32図はシリアルプリンタ形態の装置に本発明を適用したさらに他の2実施例を示す模式図、

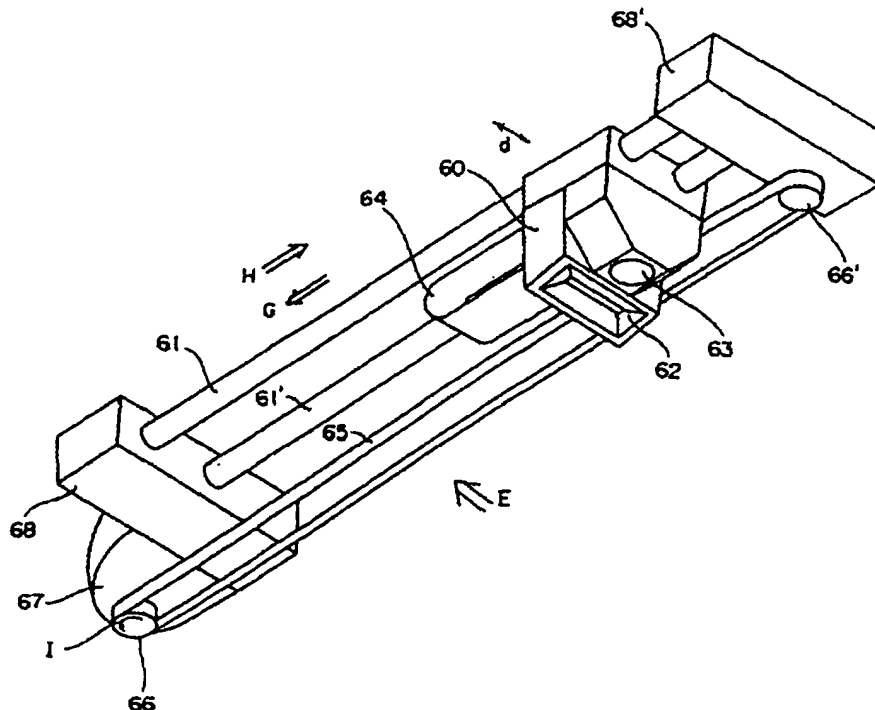
34

第33A図～第33E図、第34図、第35図および第36図はマルチノズルヘッドにおける濃度むら補正の態様を説明するための説明図、

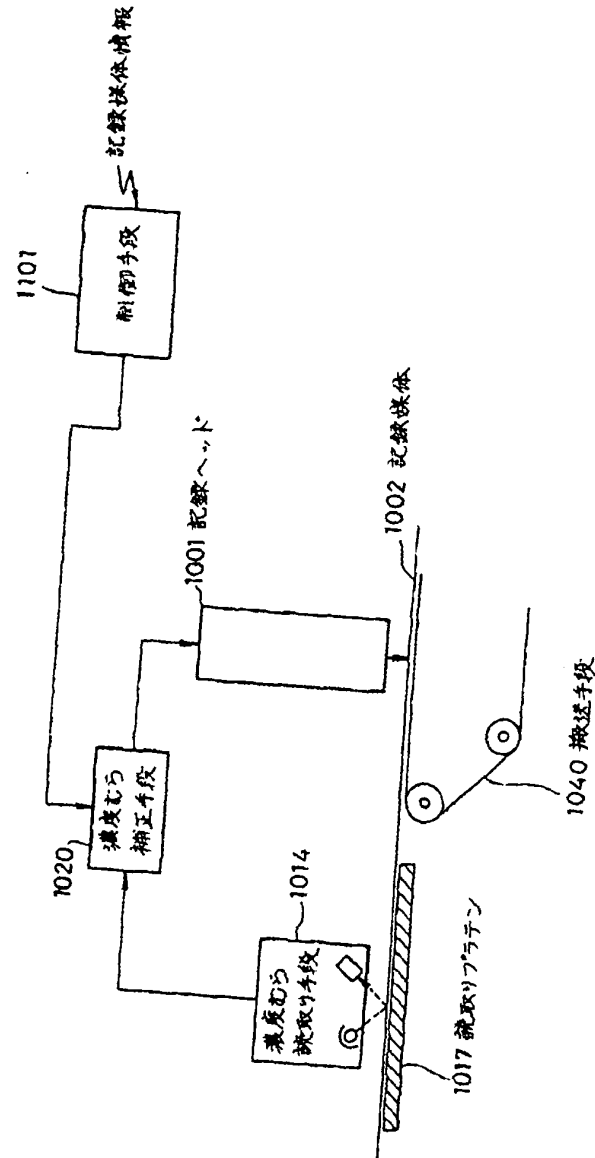
第37A図および第37B図は濃度むら補正を行うための読取りユニットの例およびその読取りの態様を説明するための説明図である、

1、1C、1M、1Y、1Bk、201C、201M、201Y、201Bk……記録ヘッド、2、202……記録媒体、3……ヘッドホルダ、5……ヘッドホルダ移動機構、7……インク供給/循環系ユニット、9……キャップユニット、11……キャップユニット移動機構、14、214……読取りユニット、15……読取りユニット走査機構、16……記録媒体搬送系駆動部、17……プラテン、40……搬送ベルト、41……ローラ、42……排出ローラ、60……読取りヘッド、62……光源、63、74……レンズ、73、217……読取りセンサ、76……筐体、77R、77G、77BL……色フィルタ、78a、78b……押えころ、80……押え部材、81、85……透明ローラ、101……CPU、102……ROM、104……RAM、106……指示入力部、113……ヘッド温度調整部、114……色フィルタ切換え駆動部、119、219……RAM、122C、122M、122Y、122Bk……むら補正テーブル、127、236……A/D変換器、129C、129M、129Y、129Bk……むら補正RAM、135C、135M、135Y、135Bk、235C、235M、235Y、235G……増幅器、220……回復装置、

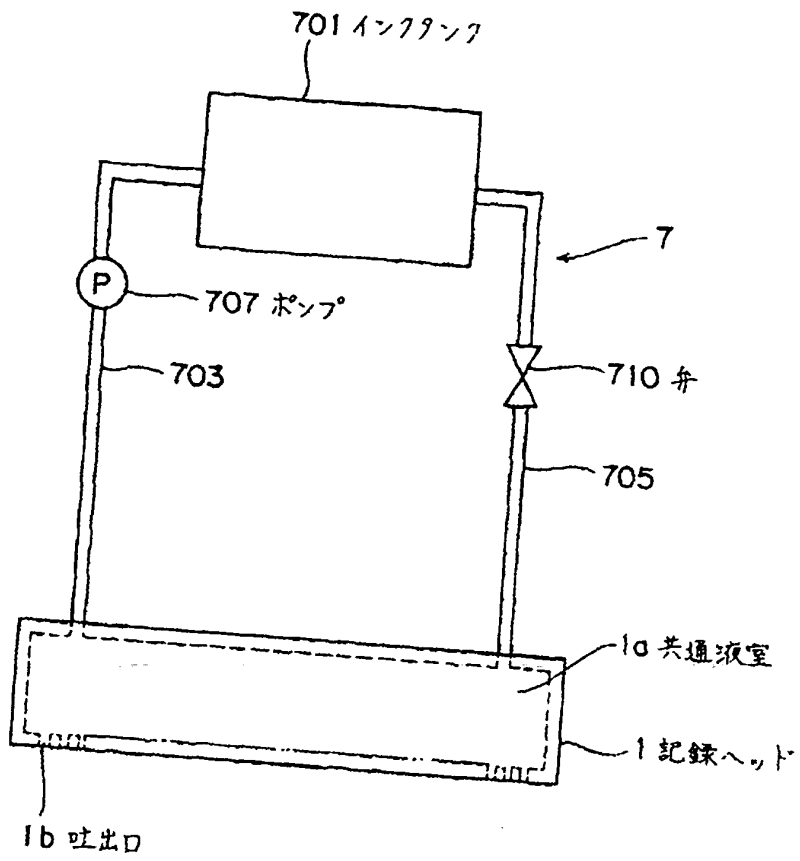
【第3図】



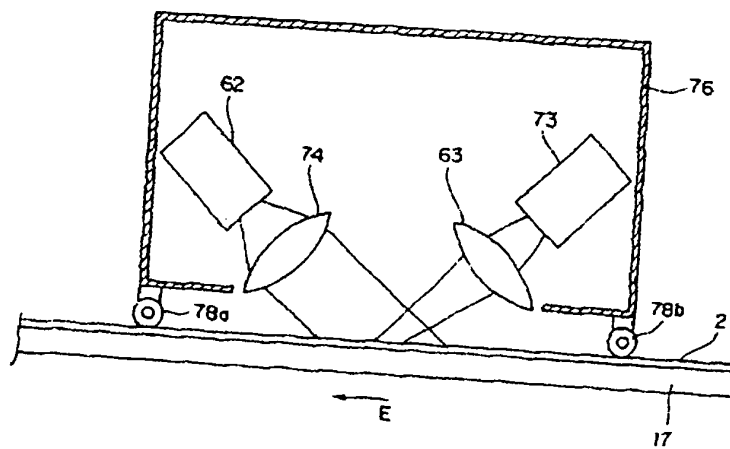
【第1図】



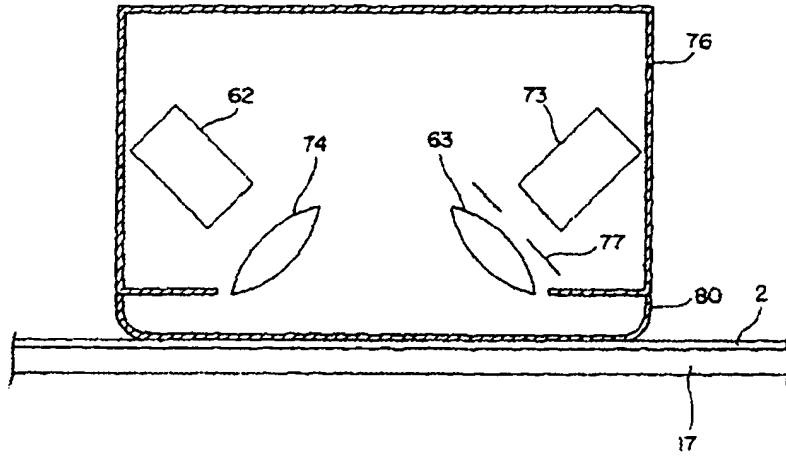
【第2B図】



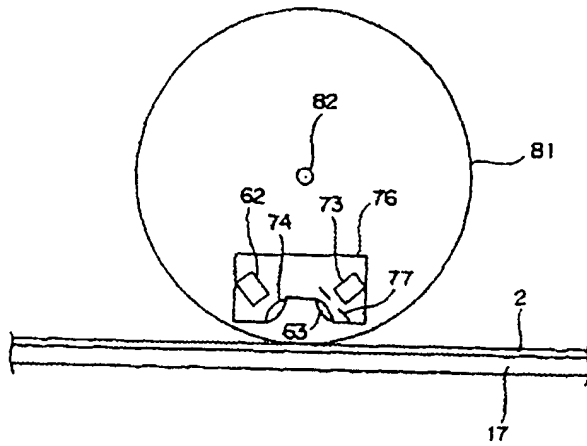
【第4図】



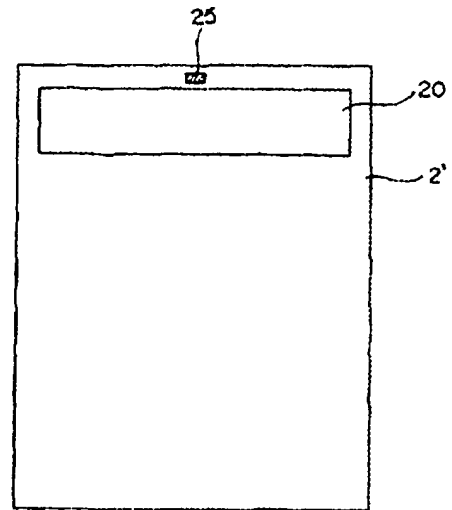
【第5図】



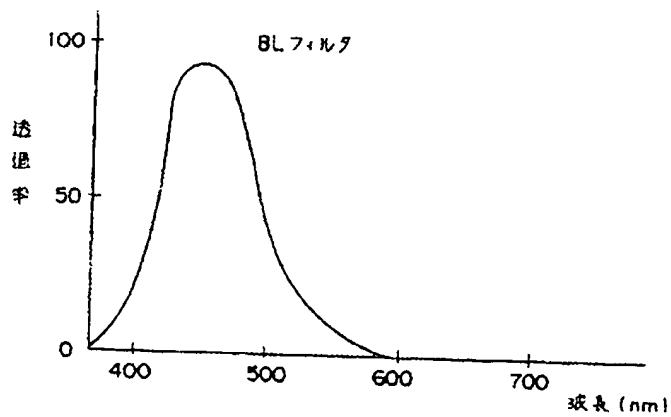
【第6図】



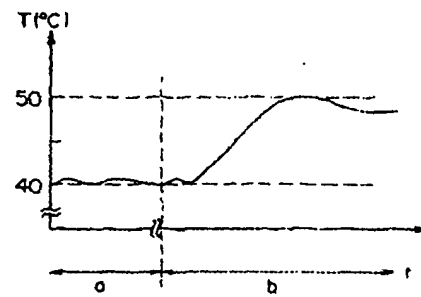
【第17図】



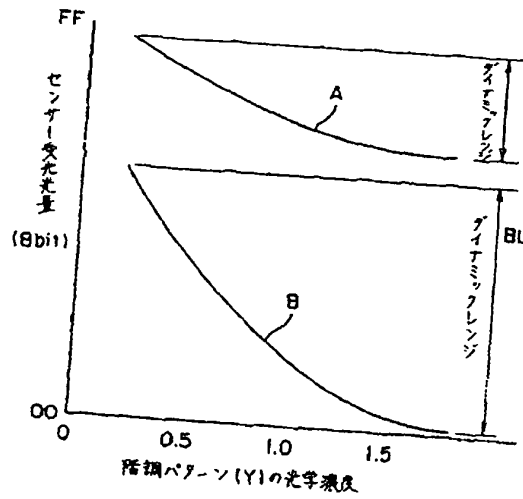
【第7B図】



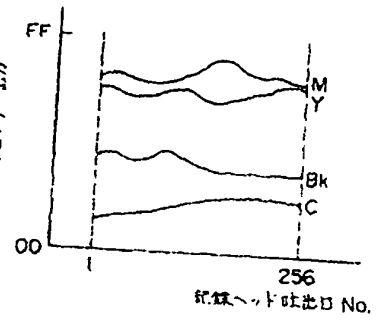
【第18図】



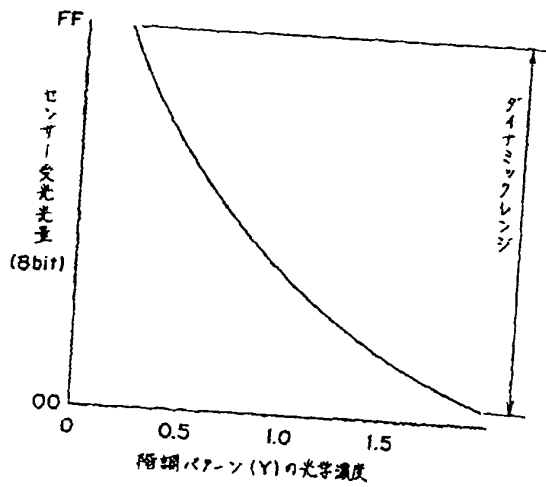
【第7A図】



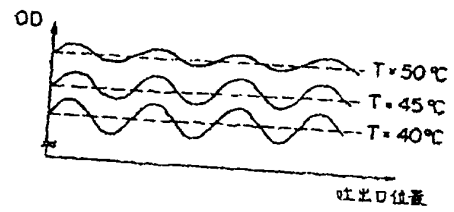
【第25A図】



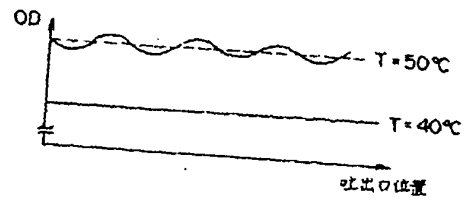
【第7C図】



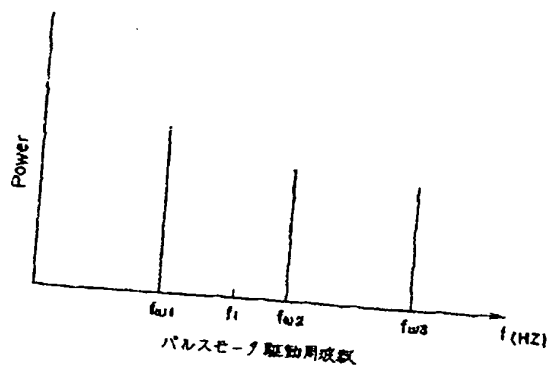
【第19A図】



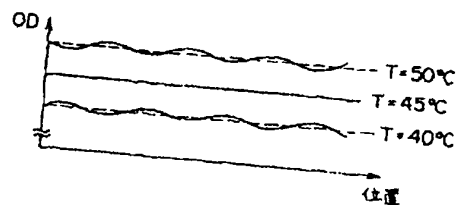
【第19B図】



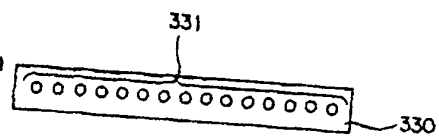
【第11図】



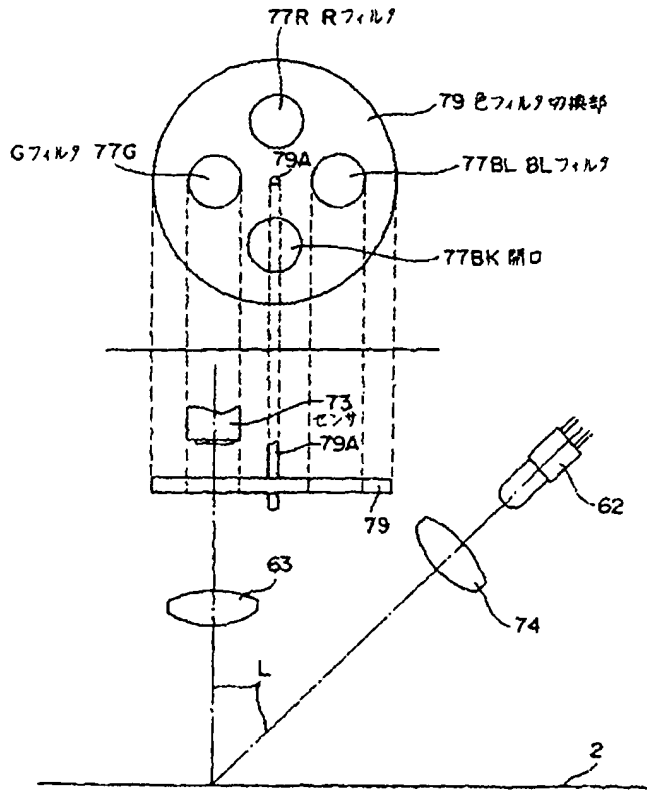
【第19C図】



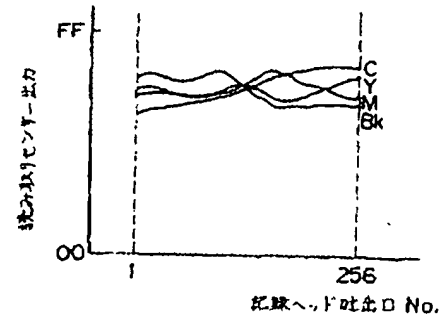
【第33A図】



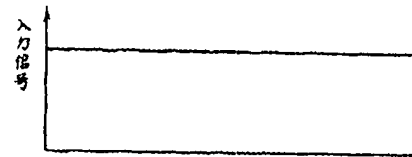
【第8図】



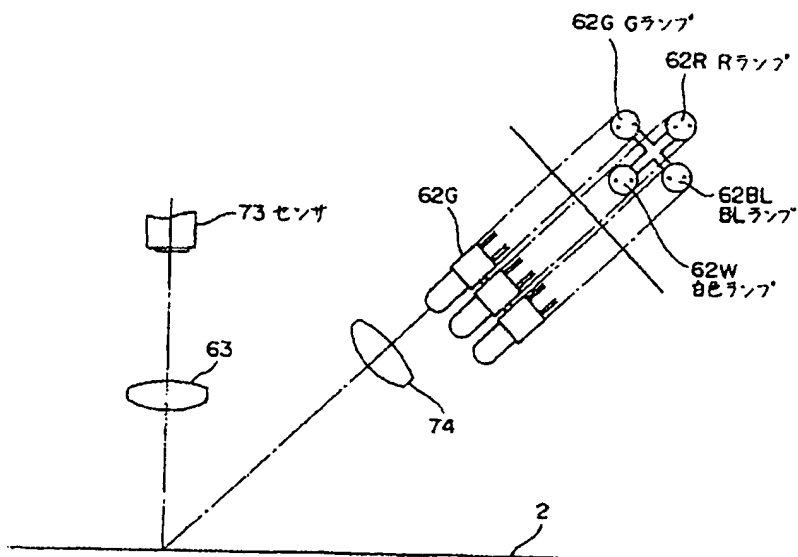
【第25B図】



【第33B図】



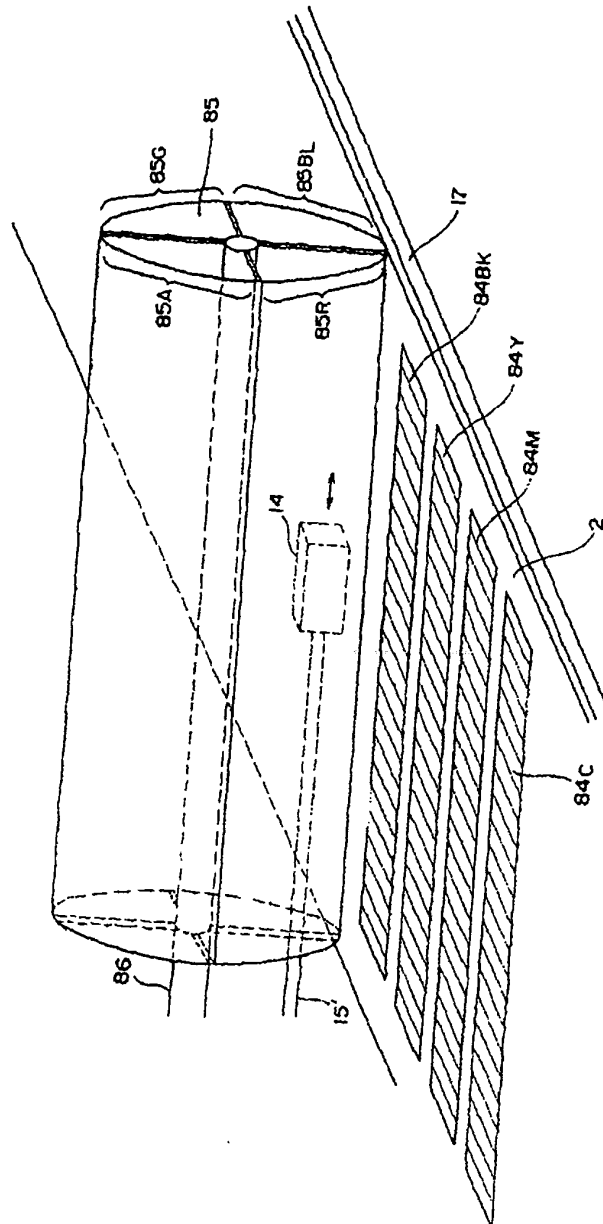
【第9図】



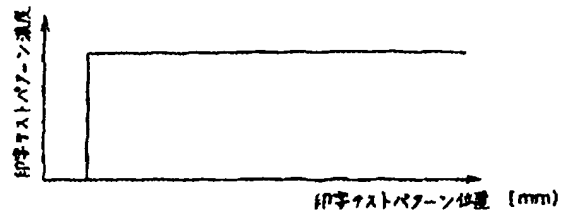
(24)

特許2711011

【第10図】



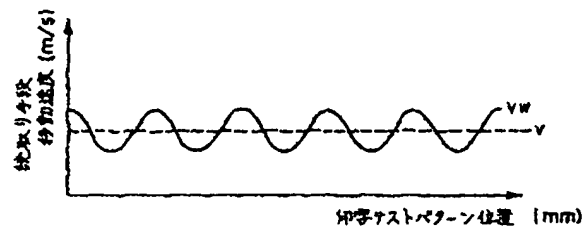
【第12A図】



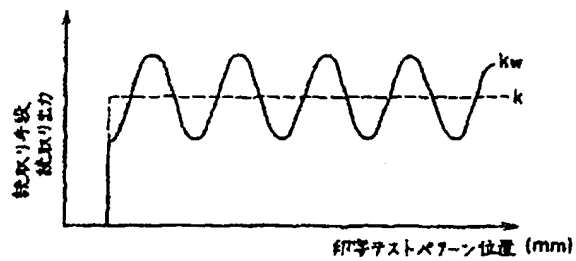
【第33C図】



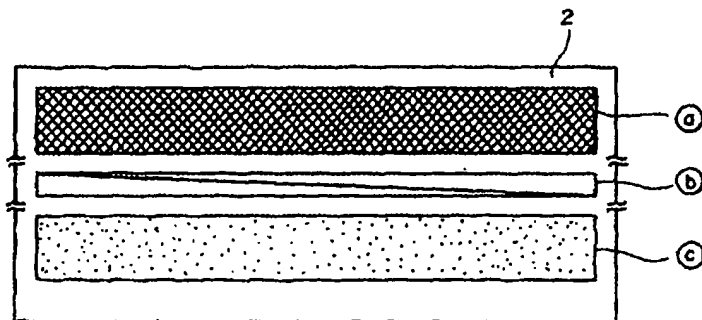
【第12B図】



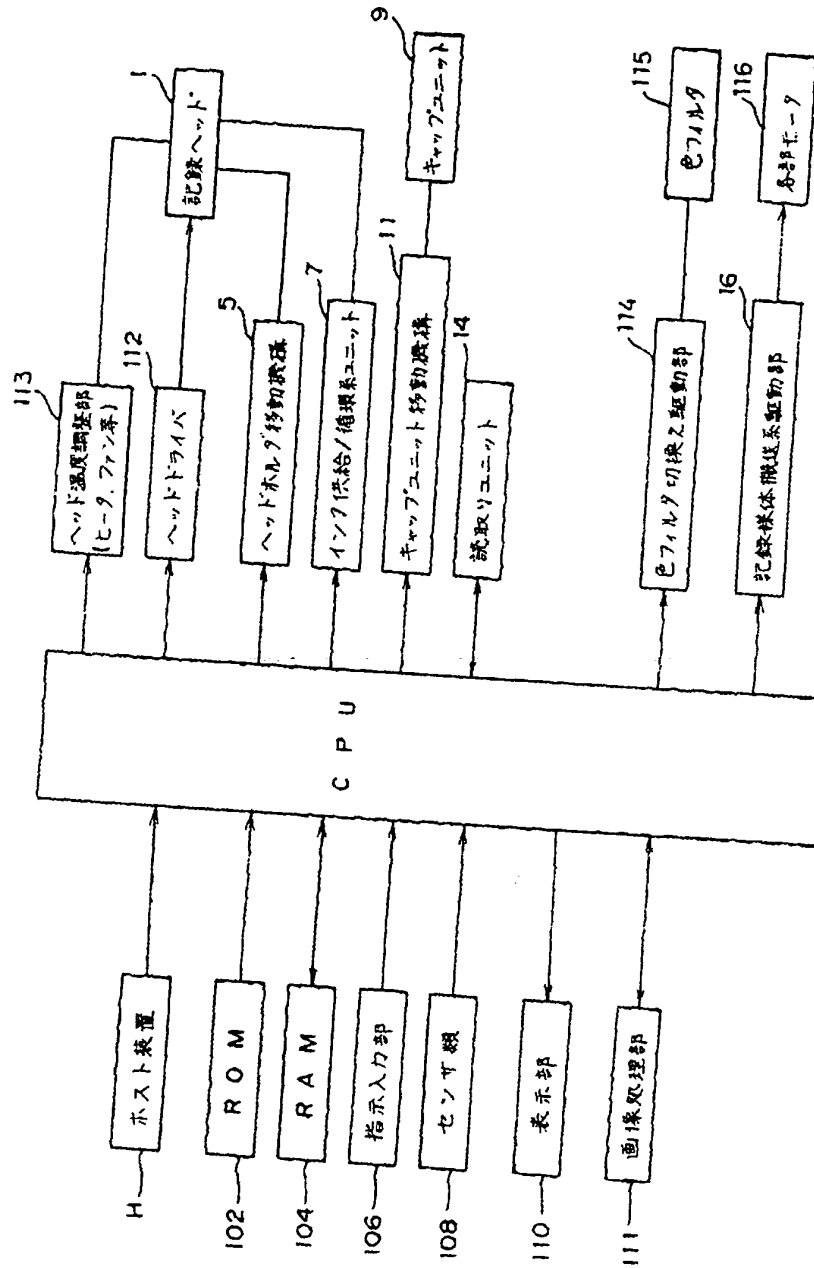
【第12C図】



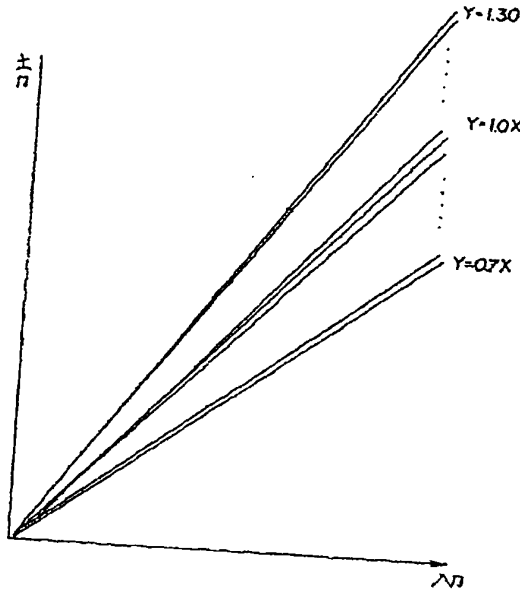
【第20図】



【第13図】



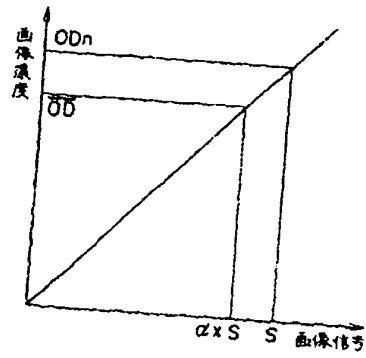
【第15図】



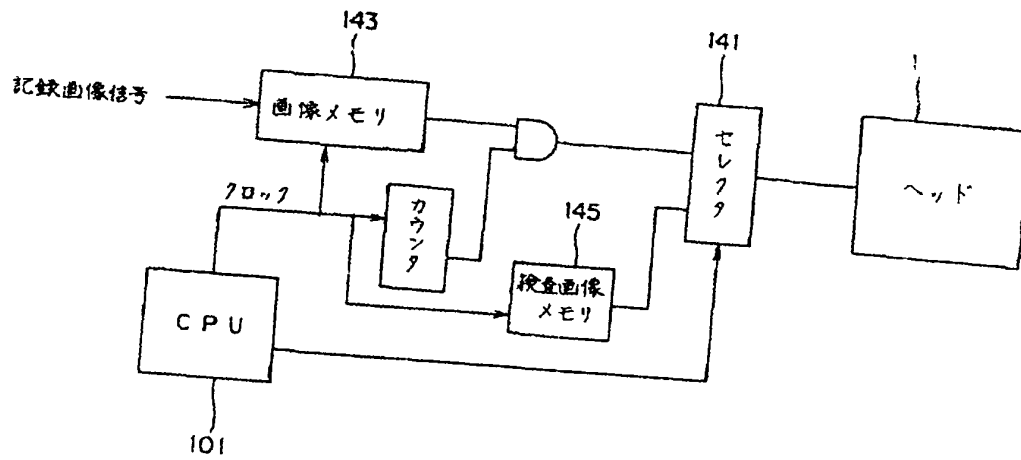
【第33D図】



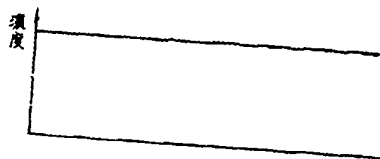
【第35図】



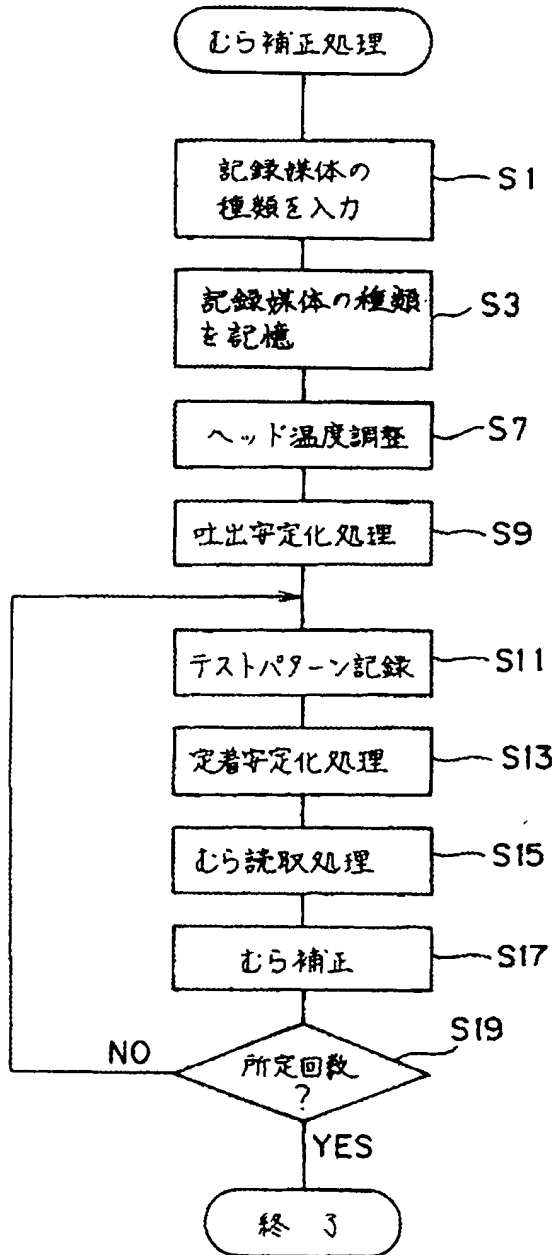
【第21図】



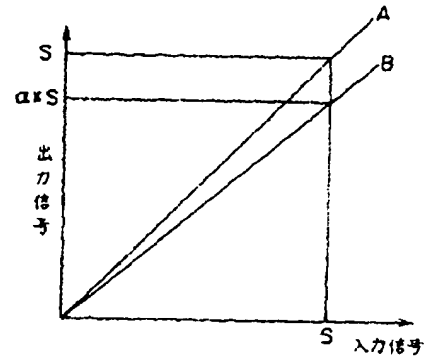
【第33E図】



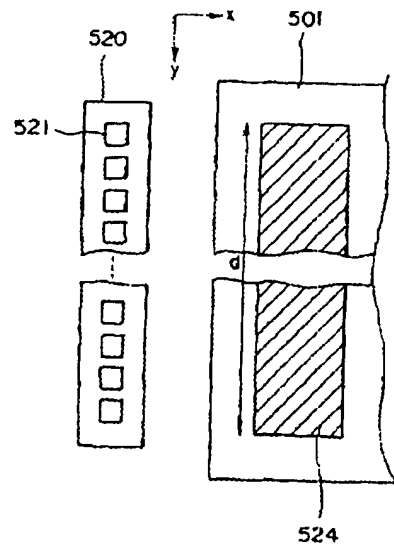
【第16図】



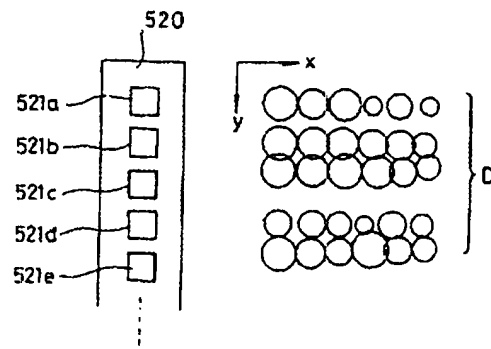
【第36図】



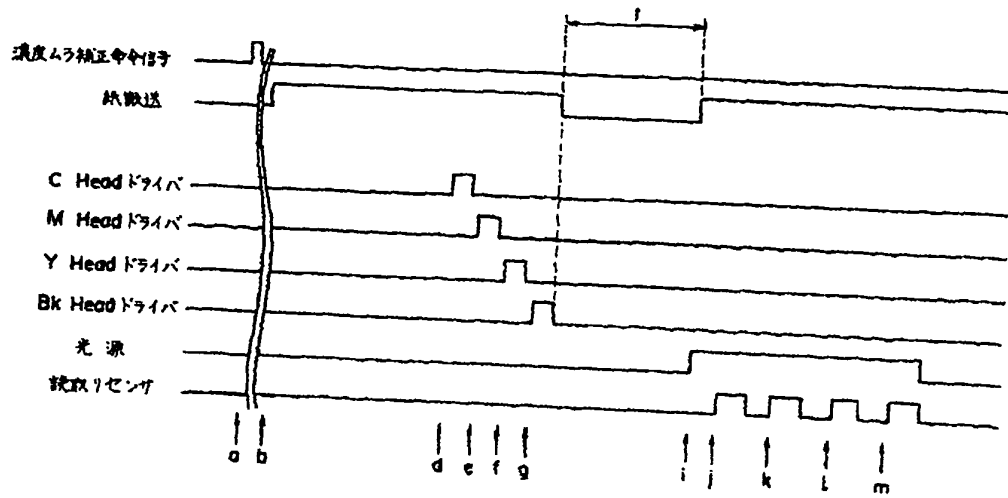
【第37A図】



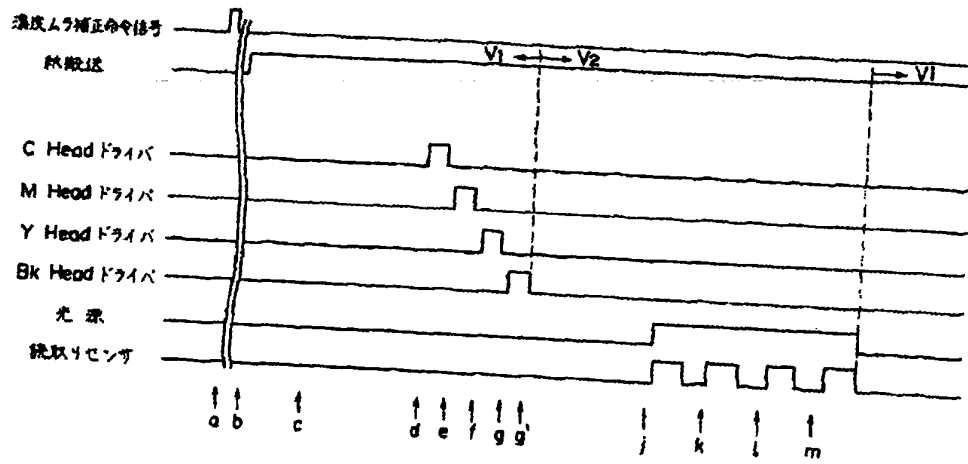
【第37B図】



【第22図】



【第23図】

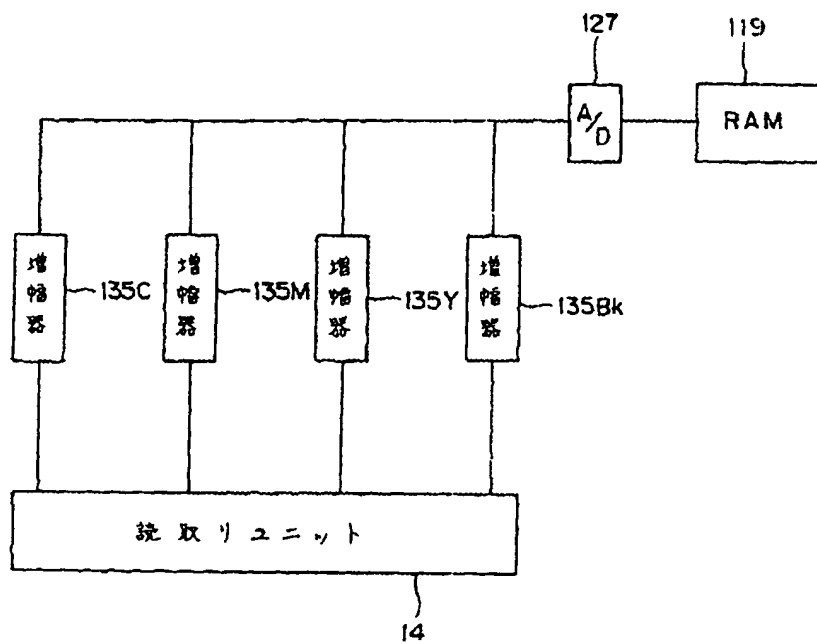


紙搬送速度 : V_1, V_2
 $V_1 > V_2$

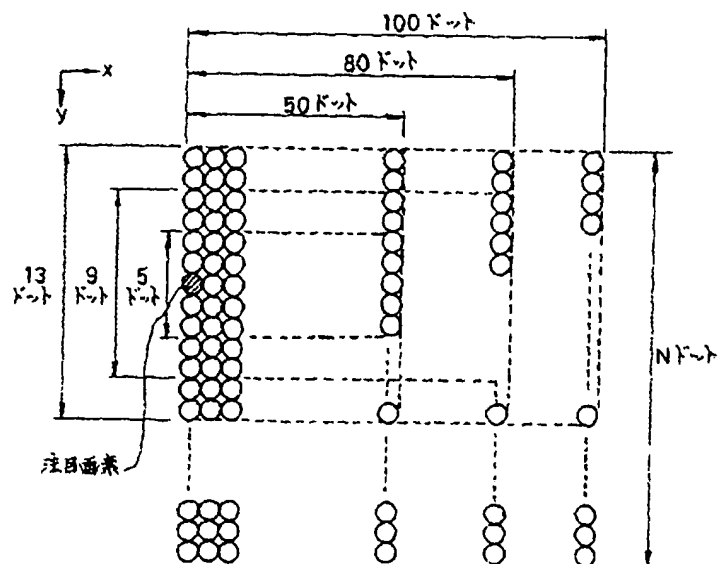
【第34図】



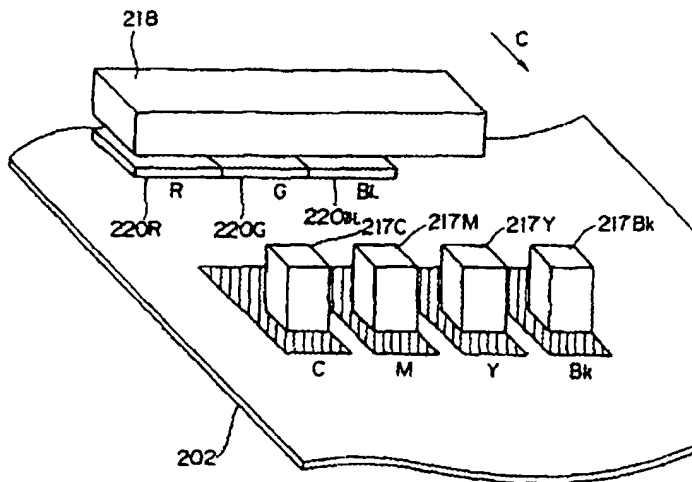
【第24図】



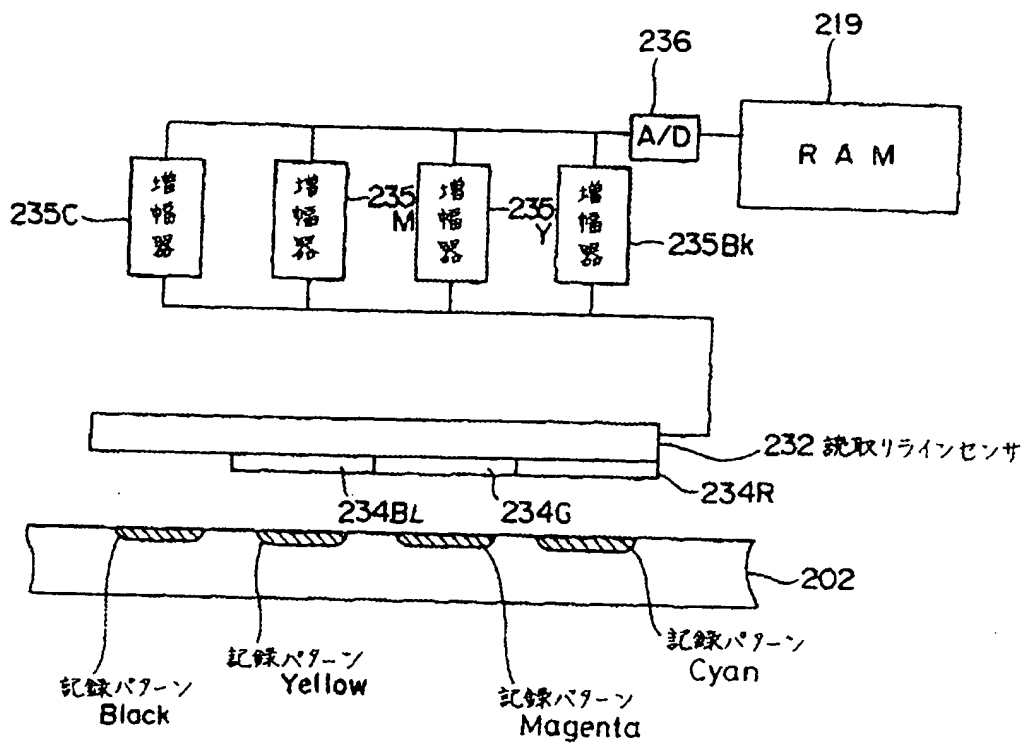
【第26図】



【第28図】



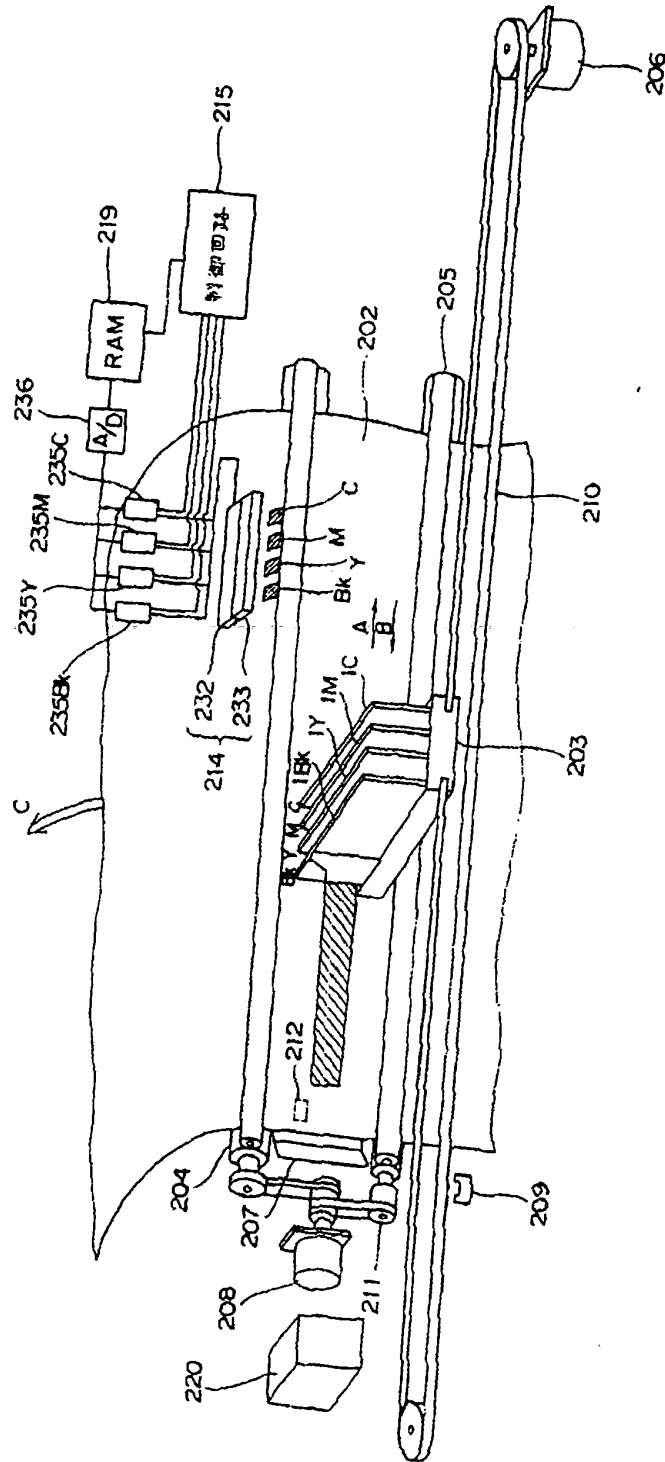
【第30図】



(34)

特許2711011

【第29図】



【第32図】

